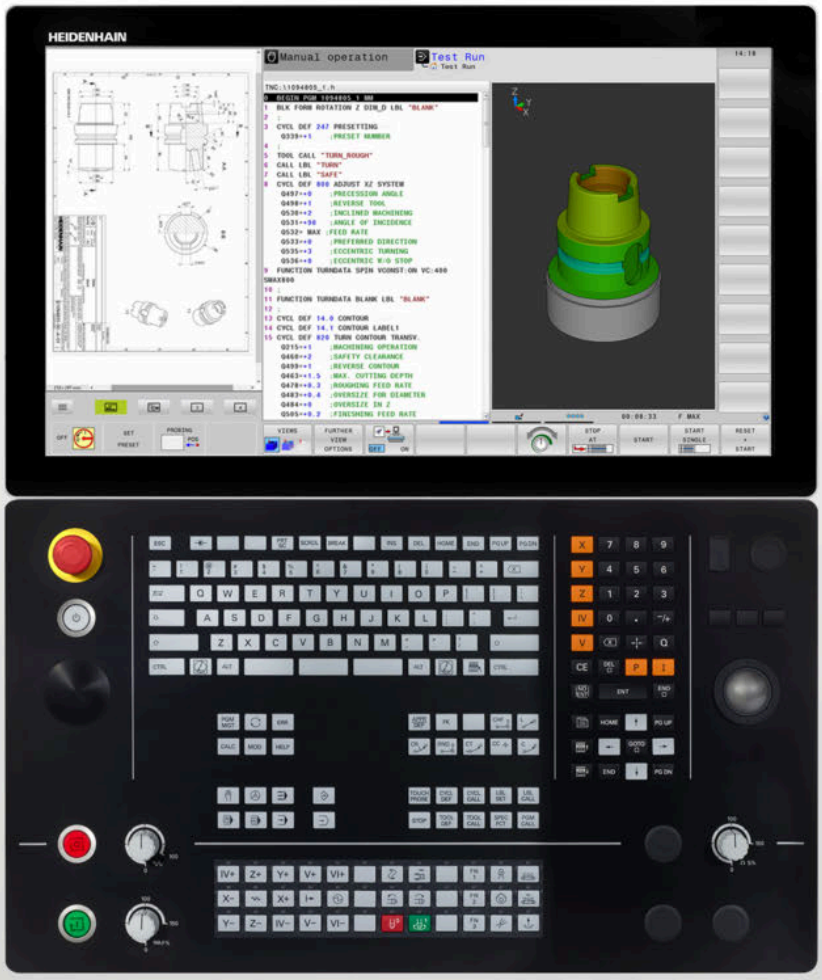
HEIDENHAIN




# TNC 640

Kullanıcı El Kitabı
DIN/ISO Programlaması

**NC yazılımı**
**340590-10**
**340591-10**
**340595-10**

**Türkçe (tr)**
**10/2019**

# Kumanda ile ilgili kumanda elemanları

## Tuşlar

Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 495

### Ekranda kullanım elemanları

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| | Ekran bölmenin seçilmesi |
| | Ekranda makine işletim türü, programlama işletim türü ve üçüncü masaüstü arasında geçiş |
| | Yazılım tuşları: Ekrandaki fonksiyonu seçin |
| ◁ ▷ △ | Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın |

### Alfabetik tuş takımı

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| Q W E | Dosya adları, yorumlar |
| G F S | DIN/ISO Programlaması |

### Makine işletim türleri

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| | Manuel İşletim |
| | Elektronik el çarkı |
| | El girişi ile pozisyonlama |
| | Program akışı tekli tümce |
| | Program akışı tümce takibi |

### Programlama işletim türleri

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| | Programlama |
| | Program Testi |

### Koordinat eksenleri ile rakamların girilmesi ve düzenlenmesi

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| X . . . V | Koordinat eksenlerinin seçilmesi veya NC programına girilmesi |
| 0 . . . 9 | Rakamlar |
| . ⁻/+ | Ondalık işareti / ön işaretin ters çevrilmesi |
| P I | Kutupsal koordinat girişi / Artan değerler |
| Q | Q parametre programlaması / Q parametre durumu |
| | Gerçek pozisyonun kabul edilmesi |
| NO ENT | Diyalog sorularını alın ve kelimeleri silin |
| ENT | Girişi kapatın ve diyaloğu uygulayın |
| END | NC tümcesini kapatma, girişi sonlandırma |
| CE | Girişlerin sıfırlanması veya hata mesajının silinmesi |
| DEL | Diyaloğu iptal edin ve program bölümünü silin |

### Aletlerle ilgili girişler

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| TOOL DEF | NC programında alet verilerini tanımlama |
| TOOL CALL | Alet verilerini çağırın |

## NC programlarının ve dosyaların yönetimi, kumanda fonksiyonları

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| PGM MGT | NC programları veya dosyaların seçilmesi ve silinmesi, harici veri aktarımı |
| PGM CALL | Program çağırmasını tanımlayın, sıfır noktasını ve nokta tablolarını seçin |
| MOD | MOD-Fonksiyonlarını seçin |
| HELP | NC hata mesajlarında yardım metinlerini gösterin, TNCguide'i çağırın |
| ERR | Oluşan tüm hata mesajlarını gösterin |
| CALC | Hesap makinesini gösterin |
| SPEC FCT | Özel fonksiyonları gösterin |
| | Güncel olarak işlevsiz |

## Yönlendirme tuşları

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| ↑ ← | İmleci konumlandırın |
| GOTO | NC tümceleri, döngüler ve parametre fonksiyonlarını doğrudan seçme |
| HOME | Program başlangıcına veya tablo başına geçiş yapılması |
| END | Program sonuna veya bir tablo satırının sonuna geçiş yapılması |
| PG UP | Sayfa olarak yukarı doğru geçiş yapılması |
| PG DN | Sayfa olarak aşağı doğru geçiş yapılması |
| | Formüllerdeki sonraki seçimi yapın |
| | Diyalog alanı ya da buton ileri/geri |

## Döngüler, alt programlar ve program bölüm tekrarları

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| TOUCH PROBE | Tarama sistemi döngülerinin tanımlanması |
| CYCL DEF / CYCL CALL | Döngüleri tanımlayın ve çağırın |
| LBL SET / LBL CALL | Alt programları ve program bölüm tekrarlarını girin ve çağırın |
| STOP | Program durdurma bir NC programına girilmiş |

## Hat hareketlerini programlayın

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| APPR DEP | Konturu hareket ettirin/konturdan çıkın |
| FK | Serbest kontur programlama FK |
| L | Doğru |
| CC | Kutupsal koordinatlar için daire orta noktası/kutup |
| C | Daire orta noktası çevresindeki çember |
| CR | Yarıçap ile çember |
| CT | Tanjant bağlantısı ile çember |
| CHF / RND | Pah/köşe yuvarlama |

## Besleme ve mil devri için potansiyometre

| Besleme | Mil devri |
|---|---|
| | |

# İçindekiler


1 Temel bilgiler ..... 31
2 İlk adımlar ..... 49
3 Temel ilkeler ..... 65
4 Aletler ..... 121
5 Konturları programlayın ..... 137
6 Programlama yardımları ..... 187
7 Ek fonksiyonlar ..... 219
8 Alt programlar ve program bölüm tekrarları ..... 239
9 Q parametrelerinin programlanması ..... 257
10 Özel fonksiyonlar ..... 323
11 Çok eksenli işlem ..... 361
12 CAD dosyalarından verileri uygula ..... 417
13 Paletler ..... 441
14 Döndürme işlemi ..... 457
15 Taşlama işlemesi ..... 487
16 Dokunmatik ekran kullanımı ..... 495
17 Tablolar ve Genel Bakış ..... 507

**1 Temel bilgiler ... 31**

**1.1 Bu el kitabı hakkında ... 32**

**1.2 Kumanda tipi, yazılım ve fonksiyonlar ... 34**

Yazılım Seçenekleri ... 35
Yeni fonksiyonlar 34059x-09 ... 40
Yeni fonksiyonlar 34059x-10 ... 44

**2 İlk adımlar ... 49**

**2.1 Genel bakış ... 50**

**2.2 Makinenin açılması ... 51**

Akım kesintisini onaylayın ... 51

**2.3 İlk kısmı programlama ... 52**

İşletim türü seçimi ... 52
Kumandanın önemli kumanda elemanları ... 52
Yeni NC programı açma / dosya yönetimi ... 53
Ham parçayı tanımlama ... 54
Program yapısı ... 55
Basit kontur programlaması ... 57
Döngü programının oluşturulması ... 61

**3 Temel ilkeler ... 65**

**3.1 TNC 640 ... 66**

HEIDENHAIN Açık Metin ve DIN/ISO ... 66
Uyumluluk ... 66

**3.2 Ekran ve Kumanda paneli ... 67**

Ekran ... 67
Ekran düzeninin belirlenmesi ... 67
Kumanda alanı ... 68
Extended Workspace Compact ... 69

**3.3 İşletim türleri ... 71**

Manuel işletim ve el. el çarkı ... 71
El girişi ile pozisyonlama ... 71
Programlama ... 72
Program Testi ... 72
Tümce sırası program akışı ve tekil tümce program akışı ... 73

**3.4 NC esasları ... 74**

Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri ... 74
Programlanabilir eksenler ... 74
Referans sistemleri ... 75
Freze makinelerindeki eksenlerin tanımlanması ... 87
Kutupsal koordinatlar ... 87
Kesin ve artan malzeme pozisyonları ... 88
Referans noktasının seçilmesi ... 89

**3.5 NC programlarını açma ve girme ... 90**

Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması ... 90
Ham parçayı tanımlama: G30/G31 ... 91
Yeni NC programını açma ... 94
Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama ... 95
Gerçek pozisyonun kabul edilmesi ... 97
NC programının düzenlenmesi ... 98
Kumandanın arama fonksiyonu ... 101

**3.6 Dosya yönetimi ... 104**

Dosyaları ... 104
Harici oluşturulan dosyaları kumandada gösterme ... 106
Dizinler ... 106
Yollar ... 106
Genel görünüm: Dosya yönetimi fonksiyonları ... 107
Dosya yönetimini aç ... 108
Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme ... 109
Yeni dizin oluştur ... 110
Yeni dosya oluşturma ... 111

Tekil dosya kopyalama..... 111
Dosyaları farklı bir dizine kopyalayın..... 112
Tablo kopyalama..... 113
Dizini kopyalama..... 114
Son seçilen dosyalardan birini seçin..... 114
Dosyayı silme..... 115
Dizini silme..... 115
Dosyaları işaretleme..... 116
Dosyayı yeniden adlandırma..... 117
Dosyaları sıralama..... 117
Ek fonksiyonlar..... 118

**4 Aletler ... 121**

**4.1 Alet bazlı girişler ... 122**

Besleme F ... 122
S mil devri ... 123

**4.2 Alet verileri ... 124**

Alet düzeltme için önkoşul ... 124
Alet numarası, alet adı ... 124
L alet uzunluğu ... 124
Alet yarıçapı R ... 125
Uzunluk ve yarıçaplar için delta değerleri ... 126
Alet verilerini NC programına girin ... 126
Alet verilerini açma ... 127
Alet seçimi ... 129

**4.3 Alet düzeltmesi ... 132**

Giriş ... 132
Alet uzunluk düzeltmesi ... 132
Alet yarıçapı düzeltme ... 133

**5 Konturları programlayın ... 137**

**5.1 Alet hareketleri ... 138**

Hat fonksiyonları ... 138
Serbest kontur programlama FK ... 138
Ek fonksiyonlar M ... 138
Alt programlar ve program bölüm tekrarları ... 139
Programlama: Q Parametresi ... 139

**5.2 Hat fonksiyonlarına ilişkin temel bilgiler ... 140**

Bir çalışma için alet hareketini programlayın ... 140

**5.3 Kontura yaklaşma ve çıkma ... 143**

Başlangıç noktası ve bitiş noktası ... 143
Teğetsel ileri ve geri hareket ... 145
Genel bakış: Kontura hareket ve konturdan çıkış için hat formları ... 146
Gidiş ve dönüşlerde önemli pozisyonlar ... 147
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde yaklaşma: APPR LT ... 149
Bir doğru üzerinde ilk kontur noktasına dik olarak yaklaşma: APPR LN ... 149
Teğetsel bağlantılı bir yaya yaklaşma: APPR CT ... 150
Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde kontura ve doğru parçaya hareket: APPR LCT ... 151
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LT ... 152
İlk kontur noktasına dik olan bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LN ... 152
Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde uzaklaşma: DEP CT ... 153
Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde konturdan ve doğru parçasından uzaklaşma: DEP LCT ... 153

**5.4 Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar ... 154**

Hat hareketlerine genel bakış ... 154
Hat fonksiyonlarının programlanması ... 154
G00 hızlı harekette doğru veya F G01 beslemeli doğru ... 155
İki doğru arasına şev ekleyin ... 156
Köşe yuvarlama G25 ... 157
Daire merkezi I, J ... 158
Dairesel hat daire merkezi ... 159
Belirli bir yarıçapa sahip G02/G03/G05 çemberi ... 160
Dairesel hatG06 tanjant bağlantılı ... 162
Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni ... 163
Örnek: Daire hareketi kartezyen ... 164
Örnek: Tam daire kartezyen ... 165

**5.5 Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar ... 166**

Genel bakış ... 166
Kutupsal koordinat sıfır noktası: I, J kutbu ... 167
G10 hızlı harekette veya F G11 beslemeli doğru ... 167
Dairesel hat G12/G13/G15; I, J kutbu etrafında ... 168
Teğetsel bağlantılı G16 çemberi ... 168
Cıvata hattı (heliks) ... 169

Örnek: Kutupsal doğru hareketi ..... 171
Örnek: Heliks ..... 172

**5.6 Hat hareketleri – Serbest kontur programlama FK ..... 173**

Temel bilgiler ..... 173
Çalışma düzleminin belirlenmesi ..... 174
FK programlama grafiği ..... 175
FK diyaloğunu aç ..... 176
FK programlama kutbu ..... 176
Doğruları serbest programlama ..... 177
Çemberleri serbest programlama ..... 178
Giriş imkanları ..... 179
Yardımcı noktalar ..... 182
Rölatif referanslar ..... 183
Örnek: FK programlama 1 ..... 185

**6 Programlama yardımları ... 187**

**6.1 GOTO fonksiyonu ... 188**
GOTO tuşunu kullan ... 188

**6.2 NC programlarının gösterimi ... 189**
Söz diziminin öne çıkarılması ... 189
Kaydırma çubuğu ... 189

**6.3 Yorumlar ekleme ... 190**
Uygulama ... 190
Program girişi sırasında yorum girmek ... 190
Yorumu sonradan eklemek ... 190
Şahsi NC tümcesinde yorum ... 190
NC tümcesini sonradan yorumlayın ... 190
Yorum değiştirme fonksiyonları ... 191

**6.4 NC programını serbest düzenleme ... 192**

**6.5 NC tümcelerini atlama ... 193**
/ işareti ekleme ... 193
/ işaretini silme ... 193

**6.6 NC programlarını sıralama ... 194**
Tanımlama, kullanım imkanı ... 194
Sıralama penceresinin gösterilmesi/Etkin pencerenin değiştirilmesi ... 194
Anahat tümcesini program penceresine ekleyin ... 194
Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin ... 195

**6.7 Hesap makinesi ... 196**
Kullanım ... 196

**6.8 Kesim verileri işlemcisi ... 199**
Uygulama ... 199
Kesim verileri tablolarıyla çalışma ... 201

**6.9 Programlama grafiği ... 203**
Programlama grafiğini uygula ya da uygulama ... 203
Mevcut NC programı programlama grafiği oluşturma ... 204
Tümce numarasını göster ve gizle ... 205
Grafik silme ... 205
Parmaklık çizgilerini ekrana getirme ... 205
Kesit büyütme veya küçültme ... 206

**6.10 Hata mesajları ... 207**
Hatayı göster ... 207
Hata penceresini açın ... 207

Hata penceresini kapat....207
Detaylı hata mesajları....208
İÇ BİLGİ yazılım tuşu....208
FİLTRE yazılım tuşu....208
OTOMAT. KAYDETMEYİ ETKİNLEŞ. yazılım tuşu....209
Hatayı sil....209
Hata protokolü....210
Tuş protokolü....211
Bilgi metinleri....211
Servis dosyalarını kaydetme....212
TNCguide yardım sistemini çağırın....212

**6.11 Bağlama duyarlı TNCguide yardım sistemi....213**

Uygulama....213
TNCguide ile yapılacak çalışmalar....214
Güncel yardım dosyalarını indir....217

**7 Ek fonksiyonlar ..... 219**

**7.1 M ve STOP ek fonksiyonlarını girin ..... 220**

Temel ilkeler ..... 220

**7.2 Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar ..... 221**

Genel bakış ..... 221

**7.3 Koordinat bilgileri için ek fonksiyonlar ..... 222**

Makine bazlı koordinatları programlama M91/M92 ..... 222

Çalışma düzleminin döndürülmüş olması durumunda döndürülmemiş koordinat sisteminde pozisyonlara yaklaşma: M130 ..... 224

**7.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar ..... 225**

Küçük kontur kademelerini işleyin: M97 ..... 225

Açık kontur köşelerini tamamen işleme: M98 ..... 226

Daldırma hareketleri için besleme faktörü: M103 ..... 227

Milimetre/mil devri olarak besleme: M136 ..... 228

Yaylarda besleme hızı: M109/M110/M111 ..... 228

Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplama (LOOK AHEAD): M120 ..... 229

Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını bindirme: M118 ..... 231

Konturdan alet ekseni yönünde geri çekme: M140 ..... 233

Tarama sistemi denetimini baskılayın: M141 ..... 235

Temel devri silin: M143 ..... 236

Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148 ..... 236

Köşelerin yuvarlanması: M197 ..... 237

**8 Alt programlar ve program bölüm tekrarları....239**

**8.1 Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama.... 240**

Label.... 240

**8.2 Alt program.... 241**

Çalışma şekli.... 241
Programlama uyarıları.... 241
Alt programın programlanması.... 242
Alt programı çağırın.... 242

**8.3 Program bölümü tekrarları.... 243**

Label G98.... 243
Çalışma şekli.... 243
Programlama uyarıları.... 243
Program bölümünün tekrarını programlama.... 243
Program bölümünün tekrarını çağırın.... 244

**8.4 Harici NC programının çağrılması.... 245**

Yazılım tuşlarına genel bakış.... 245
Çalışma şekli.... 245
Programlama uyarıları.... 246
Harici NC programının çağrılması.... 247

**8.5 Yuvalamalar.... 249**

Yuvalama tipleri.... 249
Yuvalama derinliği.... 249
Alt programdaki alt program.... 250
Program bölümü tekrarlarının tekrarları.... 251
Alt programın tekrarlanması.... 252

**8.6 Programlama örnekleri....253**

Örnek: Birden çok kesmede kontur frezeleme....253
Örnek: Delik grupları.... 254
Örnek: Birden çok aletle delik grubu....255

**9 Q parametrelerinin programlanması....257**

**9.1 Prensip ve fonksiyon genel görünümü....258**
Programlama uyarıları....261
Q parametre fonksiyonlarının çağrılması....262

**9.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi....263**
Uygulama....263

**9.3 Konturları matematiksel fonksiyonlarla tanımlama....264**
Uygulama....264
Genel bakış....264
Temel hesaplama türlerini programlama....265

**9.4 Açı fonksiyonları....267**
Tanımlamalar....267
Açı fonksiyonlarını programlama....267

**9.5 Daire hesaplamaları....268**
Uygulama....268

**9.6 Q parametreleri ile eğer/öyleyse kararları....269**
Uygulama....269
Mutlak atlamalar....269
Eğer/öyleyse kararlarının programlanması....271

**9.7 Q parametresini kontrol etme ve değiştirme....272**
Uygulama şekli....272

**9.8 Ek fonksiyonlar....274**
Genel bakış....274
D14 Hata mesajlarını görüntüleme....275
D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirilmiş şekilde çıkarma....279
D18 – Sistem verilerini okuma....286
D19 – Değerleri PLC'ye aktar....286
D20: NC ve PLC senkronizasyonu....287
D29: Değerleri PLC'ye devret....288
D37 – DIŞA AKTAR....289
D38 – NC programından bilgiler gönder....290

**9.9 Formülü doğrudan girme....292**
Formül girin....292
Hesaplama kuralları....294
Giriş örneği....295

**9.10 String parametresi....296**
String işleme fonksiyonu....296

String parametrelerini atama....297
String parametrelerini zincirleme....298
Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün....299
Parça stringi bir string parametresinden kopyalama....300
Sistem verilerini okuma....301
String parametresini bir sayısal değere dönüştürme....302
Bir string parametresini kontrol etme....303
Bir string parametresinin uzunluğunu tespit etme....304
Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın....305
Makine parametrelerini okuma....306

**9.11 Ön tanımlı Q parametreleri....309**

PLC'deki değerler: Q100 ila Q107....309
Aktif alet yarıçapı: Q108....309
Alet ekseni: Q109....310
Mil konumu: Q110....310
Soğutucu beslemesi: Q111....310
Bindirme faktörü: Q112....310
NC programındaki ölçüm bilgileri: Q113....310
Alet uzunluğu: Q114....311
Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar....311
Ör. TT 160 ile otomatik alet ölçümünde gerçek/nominal değer sapması....311
Malzeme açılarıyla çalışma düzleminin döndürülmesi: Döner eksenler için kumanda tarafından hesaplanan koordinatlar....311
Tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları....312
Germe durumunun kontrolü: Q601....315

**9.12 Programlama örnekleri....316**

Örnek: Değer yuvarlama....316
Örnek: Elips....317
Örnek: Bilye frezesi ile içbükey silindirBilye frezesi....319
Örnek: Şaftlı frezelemeli konveks bilye....321

**10 Özel fonksiyonlar ... 323**

**10.1 Özel fonksiyonlara genel bakış ... 324**
SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü ... 324
Program bilgileri menüsü ... 325
Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü ... 325
Çeşitli DIN/ISO fonksiyonları tanımlama menüsü ... 326

**10.2 Function Mode ... 327**
Function Mode programlama ... 327

**10.3 Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40) ... 328**
Fonksiyon ... 328
Çarpışma denetimini NC programında etkinleştirme ve devre dışı bırakma ... 330

**10.4 AFC adaptif besleme ayarı (seçenek no. 45) ... 332**
Uygulama ... 332
AFC temel ayarlarını tanımla ... 333
AFC programlama ... 335

**10.5 DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın ... 337**
Genel bakış ... 337

**10.6 Koordinat dönüşümlerini tanımlama ... 338**
Genel bakış ... 338

**10.7 Düzeltme tablosu ... 339**
Uygulama ... 339
Düzeltme tablosu tipleri ... 339
Düzeltme tablosu oluşturma ... 340
Düzeltme tablosunu etkinleştirin ... 340
Düzeltme tablosunun program akışında düzenlenmesi ... 341

**10.8 Sayaç tanımlama ... 342**
Uygulama ... 342
FUNCTION COUNT tanımlayın ... 343

**10.9 Metin dosyaları oluşturma ... 344**
Uygulama ... 344
Metin dosyasını açma ve çıkma ... 344
Metinleri düzenleyin ... 345
İşaretleri, kelimeleri ve satırları silme ve tekrar ekleme ... 345
Metin bloklarını işleyin ... 346
Metin parçalarını bulma ... 347

**10.10 Serbest tanımlanabilir tablolar ... 348**
Temel bilgiler ... 348

Serbestçe tanımlanabilir tabloları ayarlayın.... 348
Tablo formatını değiştirme.... 349
Tablo ve form görünümü arasında geçiş.... 350
D26 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma.... 351
D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama.... 351
D28: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma.... 352
Tablo biçimini uyarlama.... 352

**10.11 Atımlı devir sayısı FUNCTION S-PULSE.... 353**

Atımlı devir sayısı programlama.... 353
Atımlı devir sayısının sıfırlanması.... 354

**10.12 Bekleme süresi FUNCTION FEED.... 355**

Bekleme süresi programlama.... 355
Bekleme süresi sıfırlama.... 356

**10.13 Bekleme süresi FUNCTION DWELL.... 357**

Bekleme süresi programlama.... 357

**10.14 NC durma sırasında aleti kaldır: FUNCTION LIFTOFF.... 358**

Kaldırmayı FUNCTION LIFTOFF ile programlama.... 358
Liftoff fonksiyonunu geri alın.... 360

**11 Çok eksenli işlem ... 361**

**11.1 Çok eksenli işlem için fonksiyonlar ... 362**

**11.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8) ... 363**

Giriş ... 363
Genel görünüm ... 365
PLANE fonksiyonunu tanımlayın ... 366
Pozisyon göstergesi ... 366
PLANE fonksiyonunu sıfırlama ... 367
Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE SPATIAL ... 368
Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama PLANE PROJECTED ... 370
Çalışma düzlemini Euler açısı üzerinden tanımlama: PLANE EULER ... 372
İki vektör üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE VECTOR ... 374
Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE POINTS ... 376
Çalışma düzlemini tek, artımlı hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIV ... 378
Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL ... 379
PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme ... 381
Otomatik döndürme MOVE/TURN/STAY ... 382
SYM (SEQ) +/– döndürme olanaklarının seçimi ... 385
Dönüşüm türü seçimi ... 388
Çalışma düzlemini döner eksenler olmadan döndürme ... 390

**11.3 Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi (seçenek #9) ... 391**

Fonksiyon ... 391
Tek bir devir ekseninin artımlı olarak uygulamasıyla kamber frezelerin alınması ... 391

**11.4 Döner eksenler için ek fonksiyonlar ... 392**

A, B, C döner eksenlerinde mm/dak cinsinden besleme: M116 (seçenek #8) ... 392
Döner ekseni yol optimizasyonlu hareket ettirme: M126 ... 393
Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere indirme: M94 ... 394
Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9) ... 395
Hareketli eksen seçimi: M138 ... 398
Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarda makine kinematiğinin dikkate alınması: M144 (seçenek no. 9) ... 399

**11.5 FUNCTION TCPM (seçenek #9) ... 400**

Fonksiyon ... 400
FUNCTION TCPM tanımı ... 401
Programlanmış beslemenin etki biçimi ... 401
Programlanan döner eksen koordinatlarının yorumlanması ... 402
Başlangıç ve bitiş pozisyonu arasındaki oryantasyon enterpolasyonu ... 403
Alet kılavuz noktasının ve dönme merkezinin seçimi ... 404
FUNCTION TCPM sıfırlama ... 405

**11.6 Peripheral Milling: M128 ile 3D yarıçap düzeltmesi ve yarıçap düzeltmesi (G41/G42) ... 406**

Uygulama ... 406

Programlanmış hattın yorumlanması..... 407
Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92).....408

**11.7 CAM programlarını işleme.....410**

3D modelinden NC programına..... 410
Post işlemci yapılandırmasında dikkate alın.....411
CAM programlaması sırasında dikkat edilecek noktalar.....413
Kumandada erişim seçenekleri..... 415
Hareket kontrolü ADP.....415

**12 CAD dosyalarından verileri uygula.....417**

**12.1 Ekran düzeni CAD-Viewer..... 418**

CAD-Viewer temel ilkeleri.....418

**12.2 CAD Import (seçenek no. 42).....419**

Uygulama.....419
CAD-Viewer ile çalışma.....420
CAD dosyasının açılması.....420
Temel ayarlar..... 421
Katman ayarlama.....423
Referans noktası belirleme.....424
Sıfır noktası belirleme.....427
Kontur seç ve kaydet..... 430
İşleme konumlarını seçme ve kaydetme..... 434

**13 Paletler ... 441**

**13.1 Palet yönetimi ... 442**

Kullanım ... 442
Palet tablosunu seçme ... 445
Sütun ekleme ya da çıkarma ... 445
Temel ilkeler alet odaklı işleme ... 446

**13.2 Batch Process Manager (Seçenek no. 154) ... 448**

Uygulama ... 448
Temel ilkeler ... 448
Batch Process Manager açma ... 451
Sipariş listesi atama ... 454
Sipariş listesini değiştirme ... 455

**14 Döndürme işlemi....457**

**14.1 Freze makinelerinde torna işlemi (seçenek #50)....458**

Giriş....458
Kesici yarıçapı düzeltmesi SRK....459

**14.2 Temel fonksiyonlar (seçenek #50)....461**

Frezeleme işletimi ve torna işletimi arasında geçiş....461
Torna işleminin grafik gösterimi....463
Devir sayısı programlama....464
Besleme hızı....466

**14.3 Dönme program fonksiyonları (seçenek #50)....467**

NC programında alet düzeltme....467
Oyuklar ve serbest kesmeler....468
Ham parça izlemesi TURNDATA BLANK....474
Uygulamaya alınan torna işlemi....475
Simultan torna işlemi....477
Düz kaydırıcı kullanımı....479
AFC fonksiyonuyla kesim kuvveti denetimi....483

**15 Taşlama işlemesi....487**

**15.1 Freze makinelerinde taşlama işlemesi (seçenek no. 156)....488**

Giriş....488
Koordinat taşlama....489

**15.2 Düzenleme (seçenek no. 156)....491**

Düzenleme fonksiyonu temel ilkeleri....491
Kolaylaştırılmış düzenleme....491
FUNCTION DRESS düzenlemesini programlama....492

**16 Dokunmatik ekran kullanımı.....495**

**16.1 Ekran ve kullanım.....496**

Dokunmatik ekran.....496
Kumanda paneli.....496

**16.2 Hareketler.....498**

Olası hareketlere genel bakış.....498
Tablolarda ve NC programlarında gezinme.....499
Simülasyon kullanımı.....500
CAD-Viewer kullanımı.....501

**17 Tablolar ve Genel Bakış ..... 507**

**17.1 Sistem verileri ..... 508**

D18 fonksiyonlarının listesi ..... 508
Karşılaştırma: D18 fonksiyonları ..... 540

**17.2 Genel bakış tabloları ..... 544**

Ek fonksiyonlar ..... 544
Kullanıcı fonksiyonları ..... 546

**17.3 TNC 640 ile iTNC 530 arasındaki farklar ..... 549**

Karşılaştırma: Bilgisayar yazılımı ..... 549
Karşılaştırma: Kullanıcı fonksiyonları ..... 549
Karşılaştırma: Ek fonksiyonlar ..... 553
Karşılaştırma: Döngüler ..... 555
Karşılaştırma: Manuel İşletim ve El. çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri ..... 560
Karşılaştırma: Otomatik malzeme kontrolü için tarama sistemi döngüleri ..... 561
Karşılaştırma: Programlamadaki farklılıklar ..... 563
Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, işlevsellik ..... 566
Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, kullanım ..... 566
Karşılaştırma: Programlama yerindeki farklılıklar ..... 567

**17.4 DIN / ISO fonksiyon genel bakışı TNC 640 ..... 568**

# 1

# Temel bilgiler

## 1.1 Bu el kitabı hakkında

**Güvenlik uyarıları**

Bu dokümantasyonda ve makine üreticinizin dokümantasyonunda belirtilen tüm güvenlik uyarılarını dikkate alın!

Güvenlik uyarıları, yazılım ve cihazların kullanımıyla ilgili tehlikelere karşı uyarır ve bunların önlenmesi hakkında bilgi verir. Tehlikenin ağırlığına göre sınıflandırılmış ve aşağıdaki gruplara ayrılmışlardır:

**⚠ TEHLIKE**

**Tehlike**, insanlar için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **kesinlikle ölüme veya ağır yaralanmalara** yol açar.

**⚠ UYARI**

**Uyarı**, insanlar için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **muhtemelen ölüme veya ağır yaralanmalara** yol açar.

**⚠ İKAZ**

**Dikkat**, insanlar için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **muhtemelen hafif yaralanmalara** yol açar.

***BILGI***

**Uyarı**, nesneler veya veriler için tehlikelere işaret eder. Tehlikeyi önlemek için kılavuza uymadığınız takdirde, tehlike **muhtemelen maddi bir hasara** yol açar.

**Güvenlik uyarıları kapsamında bilgi sırası**

Tüm güvenlik uyarılarında aşağıdaki dört bölüm bulunur:

- Sinyal kelimesi tehlikenin ağırlığını gösterir
- Tehlikenin türü ve kaynağı
- Tehlikenin dikkate alınmaması durumunda sonuçlar, örn. "Aşağıdaki işlemlerde çarpışma tehlikesi oluşur"
- Sakınma – Tehlikeye karşı önlemler

**Uyarı bilgileri**

Yazılımın hatasız ve verimli kullanımı için bu kılavuzdaki uyarı bilgilerini dikkate alın.
Bu kılavuzda aşağıdaki uyarı bilgilerini bulabilirsiniz:

| | |
|---|---|
| | Bilgi sembolü bir **ipucu** belirtir.<br>Bir ipucu önemli ek veya tamamlayıcı bilgiler sunar. |

| | |
|---|---|
| | Bu sembol sizi makine üreticinizin güvenlik uyarılarını dikkate almanız konusunda uyarır. Bu sembol makineye bağlı fonksiyonları belirtir. Kullanıcı ve makine açısından olası tehlikeler makine el kitabında açıklanmıştır. |

| | |
|---|---|
| | Kitap sembolü, harici dokümantasyonlara, ör. makine üreticinizin veya üçüncü şahısların dokümantasyonuna bağlanan bir **çapraz referansı** belirtir. |

**Değişiklikler isteniyor mu ya da hata kaynağı mı bulundu?**

Dokümantasyon alanında kendimizi sizin için sürekli iyileştirme gayreti içindeyiz. Bize bu konuda yardımcı olun ve değişiklik isteklerinizi lütfen aşağıdaki e-posta adresinden bizimle paylaşın:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Kumanda tipi, yazılım ve fonksiyonlar

Bu kullanıcı el kitabı, aşağıdaki NC yazılım numaralarından itibaren kumandalarda yer alan programlama fonksiyonlarını tarif eder.

| Kumanda tipi | NC Yazılım No. |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-10 |
| TNC 640 E | 340591-10 |
| TNC 640 Programlama yeri | 340595-10 |

E seri kodu, kumanda dışa aktarım sürümünü tanımlar. Aşağıdaki yazılım seçeneği dışa aktarım sürümünde bulunmaz ya da sadece sınırlı şekilde bulunur:

- Advanced Function Set 2 (seçenek no. 9) 4 eksen enterpolasyonu olarak sınırlı

Makine üreticisi, faydalanılır şekildeki kumandayı, makine parametreleri üzerinden ilgili makineye uyarlar. Bu sebeple bu kullanıcı el kitabında, her kumandada kullanıma sunulmayan fonksiyonlar da tanımlanmıştır.

Her makinede kullanıma sunulmayan kumanda fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

Makinenizin geçerli olan fonksiyon kapsamını öğrenmek için lütfen makine üreticisi ile bağlantı kurun.

Birçok makine üreticisi ve HEIDENHAIN, sizlere HEIDENHAIN kumanda programlama kursu sunar. Kumanda fonksiyonları konusunda daha fazla bilgi sahibi olmak için bu kurslara katılmanız önerilir.

**Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı:**

Tüm döngü fonksiyonları (tarama sistemi döngüleri ve işleme döngüleri) **Döngü Programlaması** Kullanıcı El Kitabı'nda açıklanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN'a başvurun.
ID: 892905-xx

**Kullanıcı el kitabı, Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme:**

Makinenin kurulumu ve NC programlarınızı test etme ve işleme ile ilgili tüm içerikler **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme** kullanıcı el kitabında açıklanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN'a başvurun.
ID: 1261174-xx

## Yazılım Seçenekleri

TNC 640, makine üreticiniz tarafından onaylanabilen farklı yazılım seçeneklerine sahiptir. Her seçenek ayrı olarak onaylanır ve aşağıdaki fonksiyonları içerir:

| | |
|---|---|
| **Additional Axis (seçenek #0 ila seçenek #7)** | |
| **Ek eksen** | Ek kontrol döngüleri 1 ila 8 |
| **Advanced Function Set 1 (seçenek #8)** | |
| **Gelişmiş fonksiyon grubu 1** | **Yuvarlak tezgah işlemesi:**<br>■ Konturların silindir üzerinden işlenmesi<br>■ mm/dak cinsinden besleme<br>**Koordinat dönüştürmeleri:**<br>Çalışma düzleminin döndürülmesi |
| **Advanced Function Set 2 (seçenek #9)** | |
| **Gelişmiş fonksiyon grubu 2**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | **3D işleme:**<br>■ Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi<br>■ Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile hareketli başlık konumunun değiştirilmesi;<br>Alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Aleti kontura dik tutun<br>■ Alet yönüne dik olan alet yarıçap düzeltmesi<br>■ Aktif eksen sisteminde manuel hareket<br>**Enterpolasyon:**<br>Düz, > 4 eksen (dışa aktarım için izin alınmalıdır) |
| **HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)** | |
| | Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden |
| **Dynamic Collision Monitoring – DCM (seçenek #40)** | |
| **Dinamik çarpışma kontrolü** | ■ Makine üreticisi denetlenecek nesneleri tanımlar<br>■ Manuel işletimde uyarı<br>■ Program testinde çarpışma denetimi<br>■ Otomatik işletimde program iptali<br>■ 5 eksen hareketinde de denetleme |
| **CAD Import (seçenek no. 42)** | |
| **CAD Import** | ■ DXF, STEP ve IGES desteklenir<br>■ Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi<br>■ Konforlu referans noktası tespiti<br>■ Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi |

| | |
|---|---|
| **Adaptive Feed Control – AFC (seçenek #45)** | |
| **Adaptif besleme ayarı** | **Frezeleme işlemi:**<br>■ Eğitim adımıyla gerçek mil performansının tespit edilmesi<br>■ Otomatik besleme ayarının yapıldığı sınırların tanımlanması<br>■ İşleme sırasında tam otomatik besleme ayarı<br>**Torna işlemi (seçenek no. 50):**<br>■ İşlem sırasında kesim kuvveti denetimi |
| **KinematicsOpt (seçenek #48)** | |
| **Makine kinematiğinin optimizasyonu** | ■ Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme<br>■ Etkin kinematiği kontrol etme<br>■ Etkin kinematiği optimize etme |
| **Mill-Turning (seçenek #50)** | |
| **Frezeleme/torna işletimi** | **Fonksiyonlar:**<br>■ Frezeleme/torna işletimi geçişi<br>■ Sabit kesim hızı<br>■ Kesici yarıçap kompanzasyonu<br>■ Dönme devreleri<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |
| **KinematicsComp (seçenek no. 52)** | |
| **3D hacim dengelemesi** | Konum ve bileşen hatalarının dengelenmesi |
| **OPC UA NC sunucusu 1 - 6 (seçenekler no. 56 - 61)** | |
| **Standart hale getirilmiş arayüz** | OPC UA NC sunucusu, kumandadaki verilere ve fonksiyonlara harici erişim için standart hale getirilmiş bir arayüz (OPC UA) sunar<br>Bu yazılım seçenekleri ile altı adete varan paralel istemci bağlantısı oluşturulabilir |
| **3D-ToolComp (seçenek no. 92)** | |
| **Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | ■ Erişim açısına bağlı olarak alet yarıçapı sapmasını dengeleyin<br>■ Ayrı düzeltme değeri tablosunda düzeltme değerleri<br>■ Koşul: Yüzey normalleri vektörlerle çalışma (**LN** tümceleri) |
| **Extended Tool Management (seçenek #93)** | |
| **Gelişmiş alet yönetimi** | Python bazlı |
| **Advanced Spindle Interpolation (seçenek no. 96)** | |
| **Enterpolasyonlu mil** | **Enterpolasyonlu torna:**<br>■ Döngü 291: Enterpolasyonlu torna kuplajı<br>■ Döngü 292: Enterpolasyonlu torna kontur perdahlama |
| **Spindle Synchronism (seçenek #131)** | |
| **Mil senkron çalışması** | ■ Freze mili ve torna mili senkron çalışması<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |

| | |
|---|---|
| **Remote Desktop Manager (seçenek #133)** | |
| **Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası** | ■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows<br>■ Kumanda yüzeyine bağlı |
| **Synchronizing Functions (seçenek #135)** | |
| **Senkronizasyon fonksiyonları** | **Gerçek zamanlı kuplaj fonksiyonu (Real Time Coupling – RTC):**<br>Eksen kuplajı |
| **Visual Setup Control – VSC (seçenek no. 136)** | |
| **Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü** | ■ Germe durumunun bir HEIDENHAIN kamera sistemiyle kaydedilmesi<br>■ Çalışma alanının gerçek ile nominal durumu arasında optik karşılaştırma |
| **State Reporting Interface – SRI (seçenek #137)** | |
| **Numerik kontrol durumuna http erişimleri** | ■ Durum değişikliklerinin zamanlarının okunması<br>■ Aktif NC programlarının okunması |
| **Cross Talk Compensation – CTC (seçenek #141)** | |
| **Aks bağlantıları denkleştirme** | ■ Eksen ivmelenmesiyle dinamik şartlı pozisyon değişimlerinin tespiti<br>■ TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) kompanzasyonu |
| **Position Adaptive Control – PAC (seçenek #142)** | |
| **Adaptif pozisyon kontrolü** | ■ Çalışma mekanındaki eksenlerin konumlarına bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi<br>■ Eksenin hızına veya ivmelenmesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi |
| **Load Adaptive Control – LAC (seçenek #143)** | |
| **Adaptif yük kontrolü** | ■ İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi<br>■ Malzemenin güncel kütlesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi |
| **Active Chatter Control – ACC (seçenek #145)** | |
| **Etkin gürültü önleme** | İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu |
| **Active Vibration Damping – AVD (seçenek no. 146)** | |
| **Etkin titreşim sönümlemesi** | Malzeme yüzeyinin iyileştirilmesi için makine titreşimlerinin sönümlendirilmesi |
| **Batch Process Manager (seçenek no. 154)** | |
| **Batch Process Manager** | Üretim görevlerinin planlanması |
| **Component Monitoring (seçenek #155)** | |
| **Harici sensörler olmadan bileşen denetimi** | Yapılandırılmış makine bileşenlerinin aşırı yük bakımından denetlenmesi |

| | |
|---|---|
| **Grinding (seçenek no. 156)** | |
| **Koordinat taşlama** | ■ Sallanma stroku için döngüler<br>■ Düzenleme için döngüler<br>■ Taşlama aleti ve düzenleme aleti alet tiplerinin desteklenmesi |
| **Gear Cutting (seçenek #157)** | |
| **Dişlilerin düzenlenmesi** | ■ Döngü 285: Dişli çark tanımlama<br>■ Döngü 286: Dişli çark azdırma frezeleme<br>■ Döngü 287: Dişli çark azdırma soyma |
| **Advanced Function Set Turning (seçenek #158)** | |
| **Gelişmiş tornalama fonksiyonları** | Döngü 883: Simültane tornalama |
| **Seç. Contour Milling (seçenek no. 167)** | |
| **Optimize edilmiş kontur döngüleri** | ■ Döngü 271: **OCM KONTUR VERILERI**<br>■ Döngü 272: **OCM KUMLAMA**<br>■ Döngü 273: **OCM DER. PERDAHLAMA**<br>■ Döngü 274: **OCM YAN PERDAHLAMA** |

## Gelişim durumu (yükseltme fonksiyonları)

Yazılım seçeneklerinin yanı sıra, kumanda yazılımına ait önemli diğer gelişmeler güncelleme fonksiyonları üzerinden, yani **F**eature **C**ontent **L**evel (gelişim durumu teriminin İng. karşılığı) ile yönetilir. Kumandanızda bir yazılım güncellemesi alırsanız FCL'ye tabi olan fonksiyonlar otomatik olarak kullanımınıza sunulmaz.

> Makinenizi yeni aldıysanız, tüm güncelleme fonksiyonları ücretsiz olarak kullanıma sunulur.

Yükseltme fonksiyonları, el kitabında **FCL n** ile işaretlenmiştir. Buradaki **n**, gelişim durumunun sıra numarasını gösterir.

Satın alma ile birlikte size verilen bir anahtar numarası ile FCL fonksiyonlarını sürekli serbest bırakabilirsiniz. Bunun için makine üreticisi veya HEIDENHAIN ile bağlantı kurun.

## Öngörülen kullanım yeri

Kumanda, A sınıfına EN 55022 uyarınca uygundur ve temel olarak endüstri alanında kullanım için öngörülmüştür.

## Yasal Uyarı

Bu ürün Open Source yazılımı kullanır. Diğer bilgileri kumanda üzerindeki şu bölümler altında bulabilirsiniz:

- **MOD** tuşuna basın
- **Anahtar sayısını belirtin** öğesini seçin
- **LİSANS BİLGİLERİ** yazılım tuşu

## Yeni fonksiyonlar 34059x-09

- Artık kesim verileri tablolarıyla çalışmak mümkündür, bkz. "Kesim verileri tablolarıyla çalışma", Sayfa 201
- FK programlamada çalışma düzleminin seçilmesi için yeni yazılım tuşu **DÜZLEM XY ZX YZ**, bkz. "Temel bilgiler", Sayfa 173
- **Program Testi** işletim türünde, NC programında tanımlanmış bir sayaç simüle edilir, bkz. "Sayaç tanımlama", Sayfa 342
- Çağrılan bir NC programı, çağıran NC programında tamamen işlenmişse değiştirilebilir.
- CAD-Viewer'de referans noktasını veya sıfır noktasını liste görünümü penceresinde doğrudan sayı girişi ile tanımlayabilirsiniz, bkz. "CAD dosyalarından verileri uygula", Sayfa 417
- QS parametreleriyle serbest tanımlanabilir tablolardan okumak ve yazmak artık mümkündür, bkz. "D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama", Sayfa 351
- D16 fonksiyonu, yorum satırlarını yazabileceğiniz giriş işareti ***** ile genişletilmiştir, bkz. "Metin dosyası oluştur", Sayfa 279
- D16 fonksiyonu **%RS**için metinlerin biçimlendirme olmadan çıktısını alabileceğiniz yeni çıktı formatı, bkz. "Metin dosyası oluştur", Sayfa 279
- D18 fonksiyonları genişletildi, bkz. "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 286

**Daha fazla bilgi:** Kullanıcı el kitabı **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme**

- Yeni kullanıcı yönetimi ile farklı erişim yetkileri ile kullanıcılar oluşturabilir ve yönetebilirsiniz.
- Yeni yazılım seçeneği **Component Monitoring** ile tanımlı makine bileşenlerini otomatik olarak aşırı yük bakımından kontrol edebilirsiniz.
- Yeni ANA BİLGİSAYAR İŞLETİM fonksiyonuyla komutu harici bir ana bilgisayara aktarabilirsiniz.
- Kısaca **SRI** olarak adlandırılan **State Reporting Interface** ile HEIDENHAIN, makinenizin işletim durumlarının kaydı için basit ve sağlam bir arayüz sunmaktadır.
- Temel dönüş, **Manuel işletim** işletim türünde dikkate alınır.
- Yeni ekran düzeni **PROGRAM + MAKİNE** ile size NC programı, çarpışma gövdesi ve malzeme gösterilir.
- Yeni ekran düzeni **MAKİNE** ile size çarpışma gövdesi ve malzeme gösterilir.
- Ekran düzeni yazılım tuşları uyarlandı.
- Ek durum göstergesi hat ve açı toleransını aktif döngü 32 olmadan gösterir.
- Ek durum göstergesi hat ve açı toleransının DCM tarafından sınırlandırılıp sınırlandırılmadığını gösterir.
- Kumanda, işleme öncesinde tüm NC programlarının tam olup olmadığını kontrol eder. Eksik bir NC programını başlatırsanız kumanda bir hata mesajı ile iptal eder.
- **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde NC tümcelerini atlamak mümkündür.
- Alet tablosu iki yeni alet tipi içerir: **Bilye frezesi** ve **Simit frezesi**.

- 3D tarama sistemi ile referans noktası ayarında aktif bir TCPM dikkate alınır.
- PL taramada döner eksenlerde hizalama çözümü seçilebilir.
- **Seçime bağlı program akışı durdur** yazılım tuşunun görünümü değişti.
- **PGM MGT** ile **ERR** arasındaki tuş, ekran değiştirme tuşu olarak kullanılabilir.
- Kumanda, exFAT dosya sistemli USB cihazlarını destekler.
- Kumanda, GPS üzerinden etkinleştirilmiş bir el çarkı bindirmesini pozisyon göstergesinde de görüntüleyebilir.
- <10 değerinde bir ilerlemede kumanda, girilen bir ondalık basamağı gösterir, <1 değerinde kumanda iki ondalık basamağı gösterir.
- Makine üreticisi **Program Testi** işletim türünde, alet tablosunun mu yoksa genişletilmiş alet yönetiminin mi açılacağını belirleyebilir.
- Makine üreticisi, **TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI** fonksiyonuyla hangi dosya tiplerini içe aktarabileceğinizi belirler.
- Alet uygulama dosyalarının ayarlarını belirlemek için yeni makine parametresi **CfgProgramCheck** (No. 129800).

**Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-09**

- **PLANE** fonksiyonları **SEQ** öğesine ek olarak alternatif bir **SYM** seçim imkanı sunar, bkz. "SYM (SEQ) +/– döndürme olanaklarının seçimi", Sayfa 385
- Kesim verileri işlemcisi revize edildi, bkz. "Kesim verileri işlemcisi", Sayfa 199
- **CAD-Viewer** artık bir **PLANE VECTOR** yerine bir **PLANE SPATIAL** veriyor, bkz. "Sıfır noktası belirleme", Sayfa 427
- **CAD-Viewer** artık standart olarak 2D konturları veriyor.
- Kumanda, alet çağırma bir alet adı ve alet numarası programlanmamış ama önceki **T** tümcesindeki ile aynı alet ekseni programlanmışsa bir alet değişimi makrosu uygulamaz, bkz. "Alet verilerini açma", Sayfa 127
- Bir FK tümcesini M89 fonksiyonuyla kombine ettiğinizde kumanda bir hata mesajı vermez.
- D16 fonksiyonu bünyesinde M_CLOSE ve M_TRUNCATE çıktıda ekran üzerine eşit etki eder,bkz. "Mesajları ekranda görüntüle", Sayfa 285

**Daha fazla bilgi:** Kullanıcı el kitabı **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme**

- **Batch Process Manager** öğesini artık **Programlama**, **Program akışı tümce takibi** ve **Program akışı tekli tümce** işletim türlerinde açabilirsiniz.
- **GOTO** tuşu artık **Program Testi** işletim türünde diğer işletim türlerinde olduğu gibi etki etmektedir.
- Eksen açısı döndürme açısına eşit değilse manuel tarama fonksiyonları ile referans noktası ayarında artık bir hata mesajı verilmez ve bunun yerine **Calisma duzlemi tutarsiz** menüsü açılır.
- **REF. NOK. ETKİNLEŞTİRME** yazılım tuşu, referans noktası yönetiminin zaten etkin olan bir satırının değerlerini de günceller.

- Üçüncü masaüstünden işletim türü tuşlarıyla her işletim türüne geçiş yapılabilir.
- **Program Testi** işletim türündeki ek durum göstergesi **Manuel İşletim** işletim türüne uyarlanmıştır.
- Kumanda, web tarayıcının güncellenmesine izin verir.
- Remote Desktop Manager'da Shutdown bağlantısında ek bir bekleme süresi girme imkanı vardır.
- Alet tablosunda eski alet tipleri kaldırıldı. Bu alet tipindeki mevcut aletler **Tanımlanmamış** tipini alır.
- Gelişmiş alet yönetiminde bağlama duyarlı çevrimiçi yardıma geçiş artık alet formunu düzenlerken de mümkün.
- Ekran koruyucu Glideshow kaldırıldı.
- Makine üreticisi, döner eksenlerin bir kaydırmasının (mW-CS) nasıl etki edeceğini eksene özgü olarak belirleyebilir.
- Makine üreticisi **Manuel İşletim** işletim türünde çarpışma denetimli iki obje arasındaki minimum mesafeyi belirleyebilir.
- Makine üreticisi **Manuel işletim** işletim türünde hangi M fonksiyonlarına izin verileceğini belirleyebilir.
- Makine üreticisi alet tablosunun L-OFFS ve R-OFFS sütunları için standart değerleri belirleyebilir.

**Yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 34059x-09**

**Diğer bilgiler:Döngü Programlaması** Kullanıcı El Kitabı

- Yeni döngü 285 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (seçenek no. 157).
- Yeni döngü 286 DİŞLİ ÇARK HADDELİ FREZELEME (seçenek no. 157).
- Yeni döngü 287 DİŞLİ ÇARK HADDELİ SOYMA (seçenek no. 157).
- Yeni döngü 883 ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME (seçenek no. 50 ve seçenek no. 158).
- Yeni döngü 1410 KENAR TARAMASI.
- Yeni döngü 1411 IKI DAIRENIN TARANMASI.
- Yeni döngü 1420 DÜZLEM TARAMASI.
- Referans noktası ayarında chkTiltingAxes (No. 204600) 408 ila 419 otomatik tarama sistemi döngüleri tarafından dikkate alınır.
- Tarama sistemi döngüleri 41x, referans noktalarının otomatik kaydı: Q303 OLCU DEGERI AKTARIMI ve Q305 TABLODAKI NO. döngü parametrelerinin yeni davranışı.
- 420 ACI OLCUMU döngüsünde ön konumlandırmada döngü ve tarama sistemi tablosu bilgileri dikkate alınır.
- 444 TARAMA 3D döngüsü isteğe bağlı makine parametresinin ayarına bağlı olarak döner eksenlerin çevirme açılarına olan konumunu kontrol eder.
- 444 TARAMA 3D döngüsünde Q309 HATA REAKSİYONU yardım görünümü değiştirildi, ayrıca bu döngü bir TCPM'yi dikkate alır.
- 450 SAVE KINEMATICS döngüsü restorasyon sırasında aynı değerleri yazmaz.
- 451 MEASURE KINEMATICS döngüsüne Q406 MOD döngü parametresinde 3 değeri eklendi.
- 451 MEASURE KINEMATICS ve 453 KINEMATIK IZGARA döngülerinde kalibrasyon bilyesinin yarıçapı sadece ikinci ölçümde denetlenir.
- Simülasyonda bir simülasyon tarayıcısı hesaplanır. Simülasyon hata mesajı olmadan çalışır.
- Tarama sistemi tablosuna REAKSİYON sütunu eklendi.
- Döngü 24 YANAL PERDAHLAMA bünyesinde yukarı ve aşağı yuvarlama teğetsel Helix aracılığıyla son sevk işleminde gerçekleşir.
- 233 PLANLI FREZELEME döngüsüne Q367 YUZEY KONUMU parametresi eklendi.
- 257 CIRCULAR STUD döngüsü Q207 FREZE BESLEMESI'ni kumlama işlemi için de kullanır.
- 291 IPO.-TORNA KUPLAJ ve 292 IPO.-TORNA KONTUR döngülerinde CfgGeoCycle yapılandırması (No. 201000) dikkate alınır.
- 800 ROTORU AYARLA döngüsünde Q531 CALISMA ACISI parametresi 0,001°'e genişletildi.
- Makine parametresi CfgThreadSpindle (No. 113600) kullanımınıza sunuldu.

## Yeni fonksiyonlar 34059x-10

- Koordinat taşlama fonksiyonu (seçenek no. 156) bir taşlama aleti yardımıyla malzeme işlemesi yapılmasını sağlar. Hat hareketi sırasında bindirilmiş bir sallanma stroku mümkündür, bkz. "Freze makinelerinde taşlama işlemesi (seçenek no. 156)", Sayfa 488
- Düzenleme fonksiyonu **FUNCTION DRESS** (seçenek no. 156) taşlama aletlerinin düzenlenmesine imkan tanır, bkz. "Düzenleme (seçenek no. 156)", Sayfa 491
- **Batch Process Manager** öğesinde bir paletin tüm NC programlarına ait ortak bir çarpışma kontrolü mevcuttur, bkz. "Batch Process Manager açma", Sayfa 451
- **FUNCTION TCPM** fonksiyonu dengeleme hareketlerinin besleme sınırlamasının yapılmasına olanak tanır, bkz. "FUNCTION TCPM (seçenek #9)", Sayfa 400
- **FUNCTION TCPM** fonksiyonu, DIN/ISO programlamasında mevcuttur, bkz. "FUNCTION TCPM (seçenek #9)", Sayfa 400
- Kumanda bir servis dosyasında sadece maksimum 10 MB'ye varan büyüklükteki etkin NC programlarını saklar.
- D18 fonksiyonları genişletilmiştir, bkz. "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 286
- Makine üreticisi isteğe bağlı bir makine parametresinde bir yazılım son konum şalterine veya bir çarpışma gövdesine geri çekme hareketi sırasındaki mesafeyi tanımlar.
- Makine üreticisi isteğe bağlı bir makine parametresinde kumandanın bekleyen uyarı ve hata mesajlarını bir NC programının yeni seçimi veya yeniden başlatılması sırasında otomatik olarak silip silmeyeceğini belirler, bkz. "Hatayı sil", Sayfa 209

**Diğer bilgiler:Kurulum, NC Programlarını Test Etme ve İşleme** Kullanıcı El Kitabı

- **OPC UA NC sunucusu** 1 - 6 yazılım seçenekleri (seçenek no. 51 - 56), kumandanın verilerine ve fonksiyonlarına uzaktan erişim için standart hale getirilmiş bir OPC UA arayüzü sunar.
- OPC UA uygulamasının kolay kurulu için kumanda, HEROS fonksiyonu olarak bir yapılandırma asistanı sunar.
- Kumanda, standart kapsamda **Display Step** (seçenek no. 23) yazılım seçeneği bulunmayan, yüksek çözünürlüklü gösterge adımları sunar.
- Taşlama aletlerinin ve düzenleme aletlerinin tanımlaması için ilave alet tipleri mevcuttur.
- İlave durum göstergesinin **TOOL** sekmesi, taşlama aletleri ve düzenleme aletleri için özel veriler gösterir.
- Genişletilmiş alet yönetimi de güncel pozisyon değerinin alet uzunluğu olarak aktarılmasına imkan tanır.
- Genel durum göstergesi, çeşitli semboller aracılığıyla etkin bir alet yarıçapı düzeltmesi görüntüler.
- **OTOMAT. KAYDETMEYİ ETKİNLEŞ.** yazılım tuşu bir hata numarasının tanımlanmasına imkan tanır ve bu hata numarası meydana geldiğinde kumanda, otomatik olarak bir servis dosyası oluşturur.

- **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde pozisyon değerlerini eksen bazında bir sıfır noktası tablosuna aktarabilirsiniz.
- İlave durum göstergesinin **POS HR** sekmesi, **M118**'in veya **Global Program ayarları** fonksiyonunun tanımlanmış Maks değ etki edip etmediğini gösterir.
- **HAM PARÇA İŞLV. MEKAN** fonksiyonunda **REF. NOK. SIFIR LA** yazılım tuşu, güncel referans noktasının ana eksen değerlerini 0 olarak belirler.
- **HAM PARÇA İŞLV. MEKAN** fonksiyonunda **Makine durumunu devral** yazılım tuşu mevcuttur.
- Kumanda, **Program Testi** işletim türünde simülasyon için etkin referans noktasını kullanır.
- **3D-ROT** menüsü seçeneğe bağlı olarak tanımlanmış eksen açısını veya hacimsel açıyı görüntüler.
- Manuel tarama işlevleri sırasında kumanda geçici olarak **Global Program ayarları** fonksiyonunu devre dışı bırakır.
- **Global ayarlar** fonksiyonunda **GLOBAL AYARL. ETKİNLEŞT.** yazılım tuşu, en son aktif olan ayarların yeniden etkinleştirilmesine olanak tanır.

  Dosya yönetimi **GENİŞL. ERİŞİM HAKLARI** yazılım tuşuyla dosyaya özgü erişim haklarının verilmesini mümkün kılar.

  Telsiz el çarkı HR 550 FS pozisyon değerine ek olarak diğerlerinin yanı sıra el çarkı ofsetini gösterir.
- Kumanda, tanımlanmış hareket sınırlarını Modulo eksenlerinde de destekler.
- İsteğe bağlı makine parametresi **applyCfgLanguage** (no. 101305) ile makine parametrelerindeki ve HEROS işletim sistemindeki diyalog dilinin örtüşmemesi durumunda kumandanın davranışını belirlersiniz.
- Makine üreticisi, **restoreAxis** makine parametresinde (no. 200305) torna işletiminde kontura yeniden hareket etme durumundaki eksen sırasını tanımlar.
- Makine üreticisi, referans noktası tablosundaki yeni bir satırda münferit sütunlar için kumandanın hangi varsayılan değerleri kullanacağını belirler.

**Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-10**

- Kumanda, yedeklemede QR parametrelerini de saklar, bkz. "Prensip ve fonksiyon genel görünümü", Sayfa 258
- Dosya yönetiminde belirlenmiş bir gösterge filtresi, kumandanın yeniden başlatılması durumunda da kayıtlı kalır, bkz. "Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme", Sayfa 109
- Kumanda, **D27** fonksiyonlarını sadece **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde gerçekleştirir.
- İsteğe bağlı makine parametreleri **fn16DefaultPath** (no. 102202) ve **fn16DefaultPathSim** (no. 102203) ile **D16** fonksiyonunun çıktıları için olan yolu tanımlayabilirsiniz, bkz. "D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirilmiş şekilde çıkarma", Sayfa 279

**Diğer bilgiler:Kurulum, NC Programlarını Test Etme ve İşleme** Kullanıcı El Kitabı

- Alet yönetiminde kumanda, seçilen alet tipine bağlı olarak yalnızca ihtiyaç duyulan giriş alanlarını sunar.
- Torna aleti tablosunda **CUTLENGTH** sütununun varsayılan değeri 0'dır.
- Referans noktası tablosunda **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** ve **C_OFFS** sütunlarının giriş alanları +/- 99.999,99999 olarak genişletilmiştir.
- 19 ve 24 inç'lik ekranlarda kumanda, ilave durum göstergesinde 10 adete varan eksen görüntüler,.
- **Program Testi** işletim türünün ölçüm fonksiyonu diğerlerinin yanı sıra alete ilişkin bilgileri görüntüler.
- **Elektrik kesintisi sonrasında serbest sürüş** fonksiyonu etkin kullanıcı yönetiminde **NC.OPModeManual** yetkisi gerektirir.
- **Global Program ayarları** fonksiyonu etkin kullanıcı yönetiminde **NC.OPModeMDI** yetkisi gerektirir.
- İlave durum göstergesinde **MON** ve **MON Detay** sekmeleri, **CM** ve **CM Detay** sekmelerinin yerine geçer.
- Kumanda, **Program akışı** makine süreleri kaydında yalnızca etkin işleme durumunu dikkate alır. Kumanda bunu, durum göstergesinde yeşil **NC Başlat** simgesi ile gösterir.
- Kumanda, uzaktan erişimleri yeni bir sembol ile gösterir.
- El çarkı ekranındaki ayarlanabilir en küçük hız kademesi, maksimum el çarkı hızının 1/1000'idir.

**Yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 34059x-10**

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması **Kullanıcı El Kitabı**

- Bir veri matrisi kodu oluşturabileceğiniz yeni nokta örnek döngüsü 224 ORNEK VERI MATRISI KODU.
- Makine bileşenlerinin aşınma durumunu denetleyebileceğiniz yeni döngü 238 MAKINE DURUMUNU OLC.
- OCM döngüleri için işleme bilgilerini tanımlayabileceğiniz yeni döngü 271 OCM KONTUR VERILERI.
- Açık cepleri işleyebileceğiniz ve erişim açısını koruyabileceğiniz yeni döngü 272 OCM KUMLAMA.
- Açık cepleri işleyebileceğiniz ve erişim açısını koruyabileceğiniz yeni döngü 273 OCM DER. PERDAHLAMA.

- Açık cepleri işleyebileceğiniz ve erişim açısını koruyabileceğiniz yeni döngü 274 OCM YAN PERDAHLAMA.
- Bir sallanma stroku hareketiyle taşlama için yeni döngüler 1000 SAL. STROKU TANIMLA, 1001 SAL. STROKUNU BASLAT ve 1002 SAL. STROKUNU DURDUR.
- Bir taşlama aletinin düzenlenmesi için yeni döngüler 1010 CAP HIZALAMASI ve 1015 PROFIL DUZENLEME.
- Disk kenarlarını etkinleştirebileceğiniz yeni döngü 1030 TEKERLEK KENARI GUN..
- Bir taşlama aletinin uzunluk ve yarıçap düzeltmesi için yeni döngüler 1032 TASLAMA DISKI UZUNLUK DUZ. ve 1033 TASLAMA DISKI YARICAP DUZ..
- Yeni yazılım tuşu SIFIR NOK TABLOSU; **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde.
- 205 EVR. DELME DERINLIGI ve 241 TEK AGIZ DELME DRN. döngülerinde Q379 BASLANGIC NOKTASI öğesinin girilen değeri kontrol edilir ve Q201 DERINLIK ile kıyaslanır.
- Döngü 225 GRAVURLE ile bir NC programının yolu veya adı kazınabilir.
- Döngü 233'te bir sınırlama programlanmışsa SATIH FREZELEME döngüsü, konturu sevk yönünde köşe yarıçapı kadar uzatır.
- Döngü 239 YUKLEME BELIRLE, yalnızca makine üreticisi tanımladıysa görüntülenir.
- Döngü 256 RECTANGULAR STUD, Q224 DONUS DURUMU öğesindeki yardım resmi değiştirildi.
- Döngü 415 IC KOSE RFNK., Q326 1. EKSEN MESAFESI ve Q327 2. EKSEN MESAFESI öğesindeki yardım resmi değiştirildi.
- Döngü 444 TARAMA 3D ölçülen 3D sapmasını kaydeder. Kumanda bu sayede ıskarta ve ek işlem arasında ayrım yapabilir.
- Döngü 481 ve 31 ALET UZUNLUGU ile döngü 482 ve 32 ALET YARICAPI, Q341 KESIM OLCUSU öğesindeki yardım resmi değiştirildi.
- 14xx döngülerinde yarı otomatik modda el çarkıyla ön konumlandırma yapılabilir. Tarama sonrasında manuel olarak güvenli yüksekliğe hareket edebilirler.

# 2

# İlk adımlar

## 2.1 Genel bakış

Bu bölüm size, kumandanın önemli kullanımlarını süratle öğrenmek için yardımcı olacaktır. Konu hakkında daha fazla bilgiye, yönlendirilen tanımlamadan ulaşabilirsiniz.

Bu bölüm aşağıdaki konuları içerir:

- Makinenin açılması
- Malzemeyi programlama

Kurulum, NC programları test etme ve işleme kullanıcı el kitabında aşağıdaki konuları bulabilirsiniz:

- Makinenin açılması
- Malzemenin grafik olarak test edilmesi
- Aletlerin düzenlenmesi
- Malzemenin düzenlenmesi
- Malzemenin işlenmesi

## 2.2 Makinenin açılması

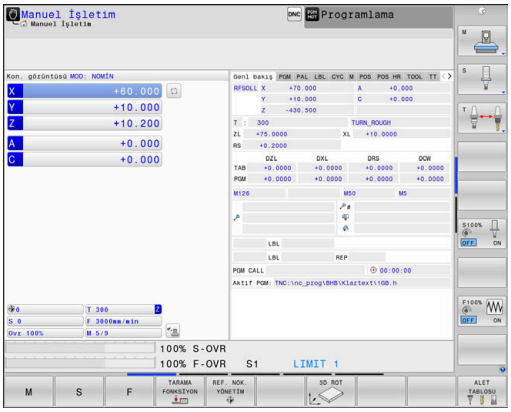
### Akım kesintisini onaylayın

**⚠ TEHLIKE**

**Dikkat, kullanıcı için tehlike!**

Makine ve makine bileşenlerinden dolayı her zaman mekanik tehlikeler söz konusudur. Elektrikli, manyetik ya da elektromanyetik alanlar özellikle kalp pili kullanan ve implant bulunan kişiler için tehlikelidir. Makinenin devreye alınmasıyla tehlike başlar!

- ▶ Makine el kitabı dikkate alınmalı ve izlenmelidir
- ▶ Güvenlik uyarıları ve güvenlik sembolleri dikkate alınmalı ve izlenmelidir
- ▶ Güvenlik tertibatları kullanılmalıdır




Makine el kitabını dikkate alın!
Makinenin başlatılması ve referans noktalarının çalıştırılması makineye bağlı olan fonksiyonlardır.

Makineyi çalıştırmak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ Kumandanın ve makinenin besleme gerilimini açın
- > Kumanda işletim sistemini başlatır. Bu işlem birkaç dakika alabilir.
- > Ardından kumanda, ekranın üst satırında elektrik kesintisi diyaloğunu gösterir.

CE

- ▶ Tuşa **CE** basın
- > Kumanda, PLC programını dönüştürür.

I

- ▶ Kontrol gerilimini açın
- > Kumanda **Manuel İşletim** türündedir.

Makinenize bağlı olarak NC programlarını işlemek için başka adımlar gereklidir.

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Makinenin açılması
  **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## 2.3 İlk kısmı programlama

### İşletim türü seçimi

Sadece **Programlama** işletim türünde NC programları oluşturabilirsiniz:

- ▶ İşletim türleri tuşuna basın
- > Kumanda **Programlama** işletim türüne geçer.

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- İşletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "Programlama", Sayfa 72

### Kumandanın önemli kumanda elemanları

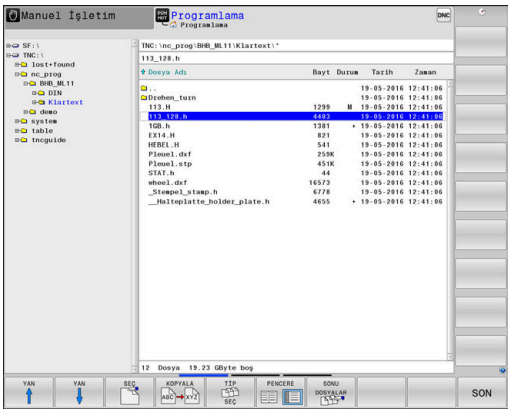
| Tuş | Diyalog kılavuzu fonksiyonları |
|---|---|
| ENT | Girişi onaylayın ve bir sonraki diyalog sorusunu etkinleştirin |
| NO ENT | Diyalog sorusuna geçin |
| END | Diyaloğu önceden sonlandırın |
| DEL | Diyaloğu bitirin, girişleri iptal edin |
| | Etkin işletim durumuna bağlı olarak fonksiyonları seçtiğiniz ekrandaki yazılım tuşları |

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- NC programları oluşturma ve değiştirme
  **Diğer bilgiler:** "NC programının düzenlenmesi", Sayfa 98
- Tuşlara genel bakış
  **Diğer bilgiler:** "Kumanda ile ilgili kumanda elemanları", Sayfa 2

## Yeni NC programı açma / dosya yönetimi

Yeni bir NC programı oluşturmak için şu şekilde hareket edin:




PGM MGT

- **PGM MGT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini açar.

Kumandanın dosya yönetimi, Windows Explorer ile bilgisayardaki dosya yönetimine benzer yapıdadır. Dosya yönetimiyle, kumanda dahili hafızasındaki veriler yönetilir.

- Klasör seçin
- **.I** uzantısına sahip herhangi bir dosya adı girin

ENT

- **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, yeni NC programının ölçü birimini sorar.

MM

- **MM** veya **İNÇ** olarak istenen ölçü biriminin yazılım tuşuna basın

Kumanda, NC programının ilk ve son NC tümcesini otomatik oluşturur. Bu NC tümcelerini daha sonra değiştiremezsiniz.

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Dosya yönetimi
  **Diğer bilgiler:** "Dosya yönetimi", Sayfa 104
- Yeni NC programı oluşturma
  **Diğer bilgiler:** "NC programlarını açma ve girme", Sayfa 90

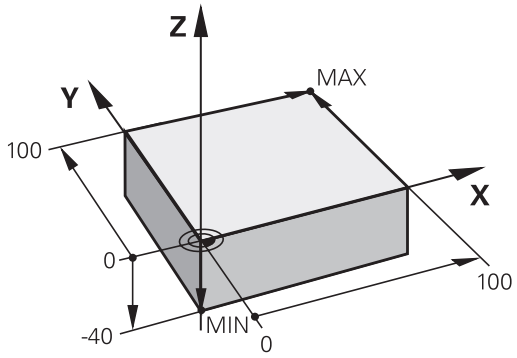
## Ham parçayı tanımlama

Yeni bir NC programı açtıysanız bir ham parça tanımlayabilirsiniz. Bir küpü, her biri seçili referans noktasına bağlı MIN ve MAKS noktalarını girerek tanımlarsınız.

Yazılım tuşuyla istenen ham parça şekli seçildikten sonra kumanda, otomatik olarak ham parça tanımlamasını açar ve gerekli ham parça verilerini sorgular.

Dikdörtgen ham parçayı tanımlamak için şu şekilde hareket edin:

- İstenen dikdörtgen ham parça şeklinin yazılım tuşuna basın
- **Z mil ekseni - XY düzlemi**: Aktif mil eksenini girin. G17 ön ayar olarak arka planda bulunur, **ENT** tuşu ile devralın
- **Ham parça tanımlaması: Minimum X**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en küçük X koordinatını girin, ör. 0, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Minimum Y**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en küçük Y koordinatını girin, ör. 0, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Minimum Z**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en küçük Z koordinatını girin, ör. -40, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Maksimum X**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en büyük X koordinatını girin, ör. 100, **ENT** ile onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Maksimum Y**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en büyük Y koordinatını girin, ör. 100, **ENT** ile onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Maksimum Z**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en büyük Z koordinatını girin, ör. 0, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumanda, diyaloğu sonlandırır.




**Örnek**

```
%YENİ g71 *
N10 G30  G17 X+0  Y+0 Z-40*
N20 G31  X+100 Y+100  Z+0*
N99999999 %YENİ  G71 *
```

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Ham parça tanımlaması
  **Diğer bilgiler:** "Yeni NC programını açma", Sayfa 94

## Program yapısı

NC programları daima olabildiğince aynı yapıda olmalıdır. Bu genel bakışı artırır, programlamayı hızlandırır ve hata kaynaklarını azaltır.

**Basit, klasik kontur işlemlerinde tavsiye edilen program yapısı**

**Örnek**

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z...*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250 M3*
N50 X...  Y...*
N60 G01  Z+10 F3000  M8*
N70 X...  Y... RL  F500*
...
N160 G40  ... X...  Y... F3000  M9*
N170 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT  G71 *
```

1 Aleti çağırma, alet eksenini tanımlama
2 Aleti serbest hareket ettirme, mili devreye alma
3 Çalışma düzleminde kontur başlangıç noktasının yakınına ön konumlandırın
4 Alet ekseninde malzeme üzerinden ya da doğrudan derinliğe ön konumlandırma yapın, ihtiyaç halinde soğutucu maddeyi devreye alın
5 Kontura yaklaşma
6 Kontur işleme
7 Konturdan ayrılma
8 Aleti serbest hareket ettirme, NC programını sonlandırma

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Kontur programlaması
  **Diğer bilgiler:** "Bir çalışma için alet hareketini programlayın", Sayfa 140

**Basit döngü programlarında tavsiye edilen program yapısı**

**Örnek**

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z..*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250 M3*
N50 G200...*
N60 X...  Y...*
N70 G79  M8*
N80 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC  G71 *
```

1 Aleti çağırma, alet eksenini tanımlama
2 Aleti serbest hareket ettirme, mili devreye alma
3 Çalışma döngüsü tanımlama
4 Çalışma pozisyonuna hareket etme
5 Döngü çağırma, soğutucu maddeyi devreye alma
6 Aleti serbest hareket ettirme, NC programını sonlandırma

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Döngü programlaması
  **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

## Basit kontur programlaması

Sağda gösterilen konturu 5 mm derinlikte bir kez tamamen frezelemelisiniz. Ham parça tanımını zaten oluşturdunuz.

Fonksiyon tuşu ile bir NC tümcesini açtıktan sonra kumanda, başlık satırındaki tüm verileri diyalog olarak sorgular.

Konturu programlamak için şu şekilde hareket edin:

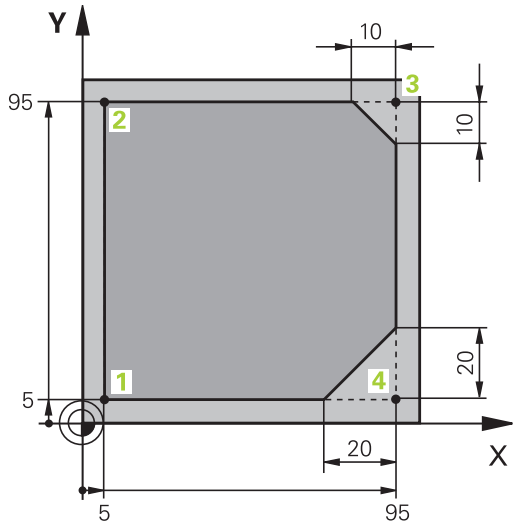
### Alet çağır

TOOL CALL
- ▶ **TOOL CALL** tuşuna basın
- ▶ Alet verilerini girin, ör. alet numarası 16

ENT
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın

ENT
- ▶ **G17** alet eksenini **ENT** tuşuyla onaylayın
- ▶ Mil devir sayısını girin, ör. 6500

END
- ▶ **END** tuşuna basın
- > Kumanda, NC tümcesini sonlandırır.




### Aleti geri çekme

L
- ▶ **L** tuşuna basın

←
- ▶ Sol ok tuşuna basın
- > Kumanda G fonksiyonları için giriş alanını açar.

G00
- ▶ **G00** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

Alternatif:

G
- ▶ Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- ▶ **0** girin

ENT
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

G90
- ▶ **G90** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, girilen ölçüm bilgilerini mutlak olarak işler.

Z
- ▶ **Z** eksen tuşuna basın
- ▶ Serbest hareket değerini girin, ör. 250 mm

ENT
- ▶ **ENT** tuşuna basın

G40
- ▶ **G40** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- ▶ Gerekirse **M** ek fonksiyonunu girin, ör. **M3**, mili devreye alma

END
- ▶ **END** tuşuna basın
- > Kumanda hareket tümcesini kaydeder.

### Çalışma düzlemindeki alet için ön konumlandırma yapın

G
- Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- **0** girin

ENT
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

X
- **X** eksen tuşuna basın
- Hareket ettirilecek konum için değeri girin, ör. -20 mm

Y
- **Y** eksen tuşuna basın
- Hareket ettirilecek konum için değeri girin, ör. -20 mm

ENT
- **ENT** tuşuna basın

G40
- **G40** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- Gerekirse M ek fonksiyonunu girin

END
- **END** tuşuna basın
- > Kumanda hareket tümcesini kaydeder.

### Aletin derinlikte konumlandırılması

G
- Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- **0** girin

ENT
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

Z
- **Z** eksen tuşuna basın
- Hareket ettirilecek konum için değeri girin, ör. -5 mm

ENT
- **ENT** tuşuna basın

G40
- **G40** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- Soğutucu maddeyi devreye almak için **M** ek fonksiyonunu girin, ör. **M8**

END
- **END** tuşuna basın
- > Kumanda hareket tümcesini kaydeder.

### Kontura yumuşak yaklaşılması

L
- ▶ **L** tuşuna basın
- ▶ 1 kontur başlangıç noktasının koordinatlarını girin

ENT
- ▶ **ENT** tuşuna basın

G41
- ▶ **G41** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, solda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirir.
- ▶ Çalışma beslemesi için değeri girin, ör. 700 mm/dk

END
- ▶ **END** tuşuna basın

G
- ▶ Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- ▶ **26** girin

ENT
- ▶ **ENT** tuşuna basın
- > Kumanda **G26**, kontura yumuşak yaklaş komutunu açar.
- ▶ Giriş dairesinin yuvarlama yarıçapını girin, ör. 8 mm

END
- ▶ **END** tuşuna basın
- > Kumanda, yaklaşma hareketini kaydeder.

### Kontur işleme

L
- ▶ L tuşuna basın
- ▶ 2 kontur noktasının değişen koordinatlarını girin, ör. **Y 95**

END
- ▶ **END** tuşuna basın
- > Kumanda, değiştirilmiş değeri devralır ve bir önceki NC tümcesine ait diğer tüm bilgileri korur.

L
- ▶ **L** tuşuna basın
- ▶ 3 kontur noktasının değişen koordinatlarına yaklaşın, ör. **X 95**

END
- ▶ **END** tuşuna basın

CHF
- ▶ **CHF** tuşuna basın
- ▶ 3 kontur noktasındaki **G24** pah genişliğini girin, 10 mm

END
- ▶ **END** tuşuna basın
- > Kumanda, doğrusal tümcenin sonundaki pahı kaydeder.

L
- ▶ **L** tuşuna basın
- ▶ 4 kontur noktasının değişen koordinatlarını girin

END
- ▶ **END** tuşuna basın

CHF
- ▶ **CHF** tuşuna basın
- ▶ 4 kontur noktasındaki **G24** pah genişliğini girin, 20 mm

END
- ▶ **END** tuşuna basın

**Konturu tamamlayın ve yumuşak bir şekilde terk edin**

- ▶ **L** tuşuna basın
- ▶ **1** kontur noktasının değişen koordinatlarını girin
- ▶ **END** tuşuna basın

- ▶ Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- ▶ **27** girin
- ▶ **ENT** tuşuna basın
- > Kumanda **G27**, konturdan yumuşak uzaklaş komutunu açar.
- ▶ Uzaklaşma dairesinin yuvarlama yarıçapını girin, ör. 8 mm
- ▶ **END** tuşuna basın
- > Kumanda, uzaklaşma hareketini kaydeder.
- ▶ **L** tuşuna basın
- ▶ Malzeme dışı koordinatlarını X ve Y olarak girin, ör. **X -20 Y -20**
- ▶ **ENT** tuşuna basın

- ▶ **G40** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- ▶ Konumlandırma beslemesi için değeri girin, ör. 3000 mm/dk
- ▶ **ENT** tuşuna basın
- ▶ Gerekirse **M** ek fonksiyonunu girin, ör. M9, soğutucu maddeyi devre dışı bırakma
- ▶ **END** tuşuna basın
- > Kumanda girilen hareket tümcesini kaydeder.

**Aleti geri çekme**

G
- Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- **0** girin

ENT
- **ENT** tuşuna basın
> Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

Z
- **Z** eksen tuşuna basın
- Serbest hareket değerini girin, ör. 250 mm

ENT
- **ENT** tuşuna basın

G40
- **G40** yazılım tuşuna basın
> Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- **M** ek fonksiyonunu girin, ör. program sonu için **M30**

END
- **END** tuşuna basın
> Kumanda, hareket tümcesini kaydeder ve NC programını sonlandırır.

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- NC tümceleriyle komple bir örnek
  **Diğer bilgiler:** "Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni", Sayfa 163
- Yeni NC programı oluşturma
  **Diğer bilgiler:** "NC programlarını açma ve girme", Sayfa 90
- Kontura yaklaşma/terk etme
  **Diğer bilgiler:** "Kontura yaklaşma ve çıkma", Sayfa 143
- Konturları programlama
  **Diğer bilgiler:** "Hat hareketlerine genel bakış", Sayfa 154
- Alet yarıçap düzeltmesi
  **Diğer bilgiler:** "Alet yarıçapı düzeltme", Sayfa 133
- M ek fonksiyonları
  **Diğer bilgiler:** "Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar ", Sayfa 221

## Döngü programının oluşturulması

Sağdaki resimde gösterilen delikleri (derinlik 20 mm) standart bir delme döngüsüyle oluşturmanız gerekir. Ham parça tanımını zaten oluşturdunuz.

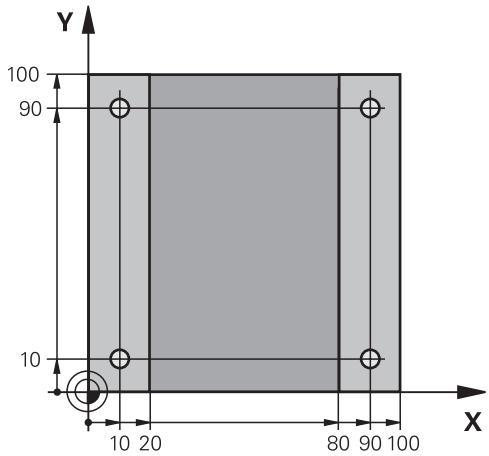
### Alet çağır

- **TOOL CALL** tuşuna basın
- Alet verilerini girin, ör. alet numarası 5

- **ENT** tuşuyla onaylayın

- **G17** alet eksenini **ENT** tuşuyla onaylayın
- Mil devir sayısını girin, ör. 4500

- **END** tuşuna basın
> Kumanda, NC tümcesini sonlandırır.




### Aleti geri çekme

- **L** tuşuna basın

- Sol ok tuşuna basın
> Kumanda G fonksiyonları için giriş alanını açar.

- **G00** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

Alternatif:

- Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- **0** girin

- **ENT** tuşuyla onaylayın
> Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

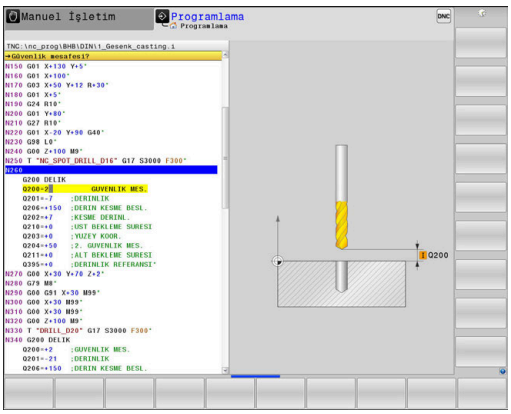
- **G90** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, girilen ölçüm bilgilerini mutlak olarak işler.

- **Z** eksen tuşuna basın
- Serbest hareket değerini girin, ör. 250 mm

- **ENT** tuşuna basın

- **G40** yazılım tuşuna basın
> Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- Gerekirse **M** ek fonksiyonunu girin, ör. **M3**, mili devreye alma

- **END** tuşuna basın
> Kumanda hareket tümcesini kaydeder.



### Döngü tanımlama

CYCL DEF

- **CYCL DEF** tuşuna basın

DELME/ DİŞLİSİ

- **DELME/ DİŞLİSİ** yazılım tuşuna basın

200

- **200** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, döngü tanımlaması diyaloğunu başlatır.
- Döngü parametresini girin

ENT

- Her girişi **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, ilgili döngü parametresinin gösterildiği bir grafik görüntüler.

### Çalışma pozisyonlarındaki döngünün çağrılması

G

- Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- **0** girin
- > Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

ENT

- **ENT** tuşuna basın

- İlk pozisyonun koordinatlarını girin

ENT

- **ENT** tuşuna basın

G40

- **G40** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- **M99** ek fonksiyonunu girin, döngü çağırma

END

- **END** tuşuna basın
- > Kumanda, NC tümcesini kaydeder.

G

- **G** tuşuna basın
- **0** girin

ENT

- **ENT** tuşuna basın
- İkinci pozisyonun koordinatlarını girin

ENT

- **ENT** tuşuna basın

G40

- **G40** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- **M99** ek fonksiyonunu girin, döngü çağırma

END

- **END** tuşuna basın
- > Kumanda, NC tümcesini kaydeder.
- Tüm pozisyonları programlayın ve **M99** ile çağırın

### Aleti geri çekme

G
- Alfa klavyedeki **G** tuşuna basın
- **0** girin

ENT
- **ENT** tuşuna basın
> Kumanda, NC tümcesini hızla hareket ettirir.

Z
- **Z** eksen tuşuna basın
- Serbest hareket değerini girin, ör. 250 mm

ENT
- **ENT** tuşuna basın

G40
- **G40** yazılım tuşuna basın
> Kumanda yarıçap düzeltmeyi etkinleştirmez.
- **M** ek fonksiyonunu girin, ör. program sonu için **M30**

END
- **END** tuşuna basın
> Kumanda, hareket tümcesini kaydeder ve NC programını sonlandırır.

### Örnek

| | |
|---|---|
| %C200 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | Ham parça tanımı |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T5 G17 S4500* | Alet çağırma |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3* | Aleti serbest hareket ettirme, mili devreye alma |
| N50 G200 DELİK | Döngü tanımlama |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-20 ;DERINLIK | |
| Q206=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=-10 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=20 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99* | Soğutucu madde devrede, döngü çağırma |
| N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99* | Döngüyü çağırma |
| N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99* | Döngüyü çağırma |
| N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99* | Döngü çağır |
| N100 G00 Z+250 M30* | Aleti hareket ettirme, program sonu |
| N99999999 %C200 G71 * | |

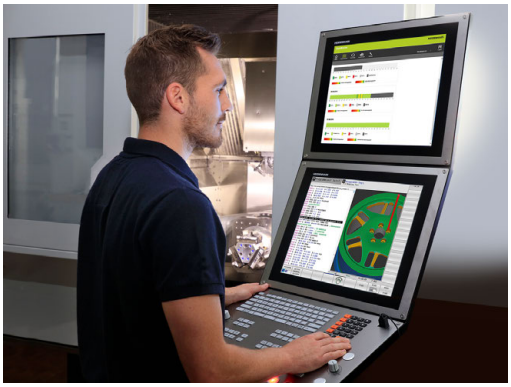
### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Yeni NC programı oluşturma
  **Diğer bilgiler:** "NC programlarını açma ve girme", Sayfa 90
- Döngü programlaması
  **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

# 3

# Temel ilkeler

## 3.1 TNC 640



HEIDENHAIN TNC kumandaları, klasik freze ve delme çalışmalarını doğrudan makinede kolay anlaşılır açık metinler olarak programlayabileceğiniz, atölyeye uygun hat kumandalarıdır. Freze makineleri, delme makineleri ve işlem merkezlerindeki kullanım için 24 eksene kadar tasarlanmıştır. Ayrıca mil açı pozisyonunu programlayarak ayarlayabilirsiniz.

Entegre edilmiş bir sabit diske, harici oluşturulmuş olsalar dahi istediğiniz kadar NC programı kaydedebilirsiniz. Hızlı hesaplamalar için her zaman bir hesap makinesi çağrılabilir.

Kumanda paneli ve ekran görünümü açık bir şekilde düzenlenmiştir; böylece tüm fonksiyonlara hızlı ve kolay bir şekilde erişebilirsiniz.

### HEIDENHAIN Açık Metin ve DIN/ISO

Atölye için diyalog yönlendirmeli programlama dili olan, kullanıcı dostu HEIDENHAIN Açık Metinde program oluşturmak oldukça kolaydır. Bir program grafiği, program girişi sırasındaki tekil çalışma adımlarını gösterir. NC'ye uygun bir çizim yoksa serbest kontur programlama FK ek olarak yardımcı olabilir. Malzeme işlemenin grafiksel simülasyonu, program testi sırasında ve aynı zamanda program akışı sırasında mümkündür.

Ayrıca kumandaları DIN/ISO uyarınca programlayabilirsiniz.

Bir NC programında bir malzeme işlemi uygulanırken, diğer bir NC programında giriş yapılabilir ve test edilebilir.

### Uyumluluk

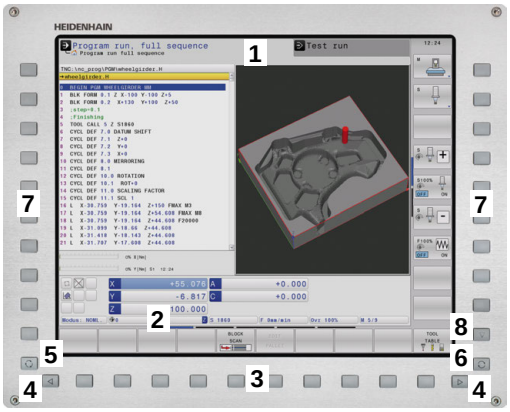
HEIDENHAIN hat kumandalarında (TNC 150 B itibariyle) oluşturduğunuz NC programları, TNC 640tarafından sadece koşullu olarak işlenebilir. NC tümceleri geçersiz elemanlar içeriyorsa bunlar kumanda tarafından dosya açıldığında hata mesajı veya ERROR tümceleri olarak işaretlenir.

> Burada iTNC 530 ile XXX arasındaki farklılıkların yeterli ölçüde açıklanmış olmasına dikkat edin TNC 640.
> **Diğer bilgiler:** "TNC 640 ile iTNC 530 arasındaki farklar", Sayfa 549

## 3.2 Ekran ve Kumanda paneli

### Ekran

Kumanda 19 inç'lik bir ekranla birlikte teslim edilir.




1 Başlık

Kumanda açıkken, ekran başlıkta seçilen işletim türleri gösterilir: Makine işletim türleri solda ve programlama işletim türleri sağda. Başlık satırının daha büyük alanında, ekranın gösterdiği işletim türü yer alır: orada diyalog soruları ve mesaj metinleri gösterilir (istisna: Kumanda sadece grafik gösterirse).

2 Yazılım tuşları

Kumanda, sayfa altında, diğer fonksiyonları bir yazılım tuşu çubuğu ile gösterir. Bu fonksiyonları, altta yer alan tuşları kullanarak seçin. Yönlendirme için dar çubuklar direkt yazılım tuşu çubuğu üzerinden yazılım tuşu çubuk sayısını gösterir, bu çubuklar dışarıda düzenlenmiş üst karakter (Shift) tuşları ile seçilebilir. Aktif yazılım tuşu çubuğu, mavi ışıklı çubuk olarak gösterilir

3 Yazılım tuşu seçim tuşları

4 Yazılım tuşu üst karakter tuşları

5 Ekran düzeninin belirlenmesi

6 Makine işletim türleri, programlama işletim türleri ve üçüncü masaüstü için ekran değiştirme tuşu

7 Makine üreticisi yazılım tuşları için yazılım tuşu seçim tuşları

8 Makine üreticisi yazılım tuşları için yazılım tuşu üst karakter tuşları

> Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 495

### Ekran düzeninin belirlenmesi

Kullanıcı ekran bölmesini seçer. Kumanda, ör. **Programlama** işletim türünde NC programını sol pencerede gösterebilir, bu sırada sağ pencere eş zamanlı olarak bir programlama grafiği gösterir. Alternatif olarak, sağ pencerede program sıralaması da gösterilir veya sadece büyük bir pencerede NC programı gösterilir. Kumandanın hangi pencereleri görüntüleyebileceği, seçilen işletim türüne bağlıdır.

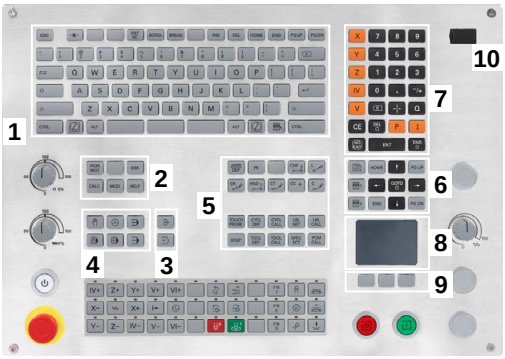
Ekran düzeninin belirlenmesi:

- **Ekran düzeni** tuşuna basın: Yazılım tuşu çubuğu, olası ekran düzenlerini gösterir
  **Diğer bilgiler:** "İşletim türleri", Sayfa 71

- Ekran düzenini yazılım tuşuyla seçin

## Kumanda alanı

TNC 640, dahili bir kumanda paneli ile teslim edilir. Sağ üst taraftaki resim, kumanda panelinin kullanım öğelerini gösterir:




1 Metin girişleri, dosya adları ve DIN/ISO programlama için Alfa klavye

2
- Dosya yönetimi
- Hesap makinesi
- MOD Fonksiyonu
- HELP Fonksiyonu
- Hata mesajlarının görüntülenmesi
- Ekranı iki işletim türü arasında değiştirme

3 Programlama işletim türleri

4 Makine işletim türleri

5 Programlama diyaloglarının açılması

6 Navigasyon tuşları ve **GOTO** atlama talimatı

7 Sayı girişi ve eksen seçimi

8 Dokunmatik yüzey

9 Fare tuşları

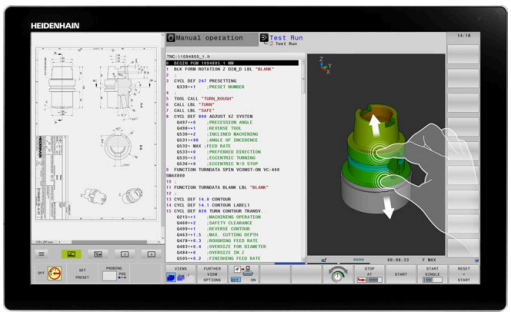
10

Tekil tuşlara ait fonksiyonlar ilk kapak sayfasında yer almaktadır.

> Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 495

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Bazı makine üreticileri HEIDENHAIN'ın standart kullanım alanını kullanmazlar.
>
> Örn. **NC Başlat** veya **NC Durdur** gibi tuşlar makine el kitabınızda tarif edilmiştir.

## Extended Workspace Compact




MC 8562, geniş ekran formatı gösteriminde kumanda arayüzünün solunda ek çalışma arayüzü sunar.

Ek çalışma arayüzlü düzen, **Extended Workspace Compact** olarak tanımlanır.

Bu düzen sayesinde kumanda ekranının yanında başka uygulamaların da açılması ve paralel olarak işlemenin her zaman göz önünde bulundurulması mümkündür.

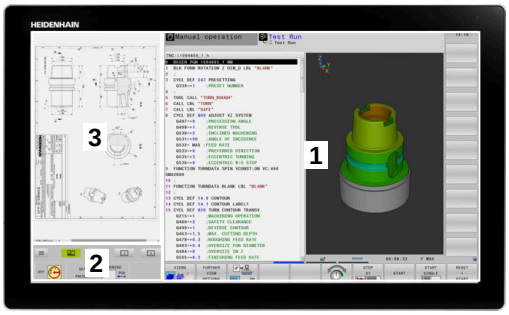
**Extended Workspace Compact** bünyesindeki ek çalışma arayüzü tam kapsamlı çoklu dokunmatik fonksiyon sunar. Tam ekran moduna geçtiğinizde HEIDENHAIN klavyenizi harici uygulamalarınız için kullanabilirsiniz.

Bir **Extended Workspace Compact** alanı makine üreticisinin uygulamaları için ayrılmıştır.

**Extended Workspace Compact** aşağıdaki gösterim seçeneklerini sunar:

- Ek çalışma arayüzü ve ana ekrana ayrılmış
- Kumanda ekranının tam ekran modu

> HEIDENHAIN kumanda için ikinci bir ekranı **Extended Workspace Comfort** olarak sunmaya devam etmektedir.




**Extended Workspace Compact** üç alana ayrılmıştır:

1 **JH standart**:

Bu alanda kumandanın ana ekranı gösterilir. Burada tüm fonksiyonları ile birlikte kumanda bulunmaktadır.

2 **JH gelişmiş**:

Bu alanda HEIDENHAIN uygulamaları üzerine yapılandırılabilir hızlı erişimler kaydedilmiştir.

**JH gelişmiş** içerikleri:

- **HEROS** Menü
- 1. Çalışma aralığı, **Manuel işletim** işletim türü.
- 2. Çalışma aralığı, **Programlama** işletim türü.
- 3. ve 4. Çalışma alanı, ör. **CAD Converter** gibi uygulamalar için serbestçe kullanılabilir.
- Sıklıkla kullanılan yazılım tuşlarının koleksiyonu

> **JH gelişmiş** avantajları:
> - Her işletim türünün kendi ek yazılım tuşu çubuğu vardır
> - HEIDENHAIN yazılım tuşlarının farklı düzlemleri arasında gezinmeye gerek kalmaz

3 **OEM**:

Bu alan makine üreticisinin uygulamaları için ayrılmıştır.

**OEM** içerikleri

- Makine üreticisi bu alanı fonksiyonları görüntülemek adına Python uygulamaları için kullanabilir
- Bu alan ağdaki Windows bilgisayarların bağlanmasına izin verir

**Remote Desktop Manager** seçeneği yardımıyla ör. bir Windows bilgisayar gibi ek uygulamaları kumandanızda başlatabilir ve ek çalışma arayüzünde veya **Extended Workspace Compact** tam ekran modunda görüntüleyebilirsiniz.

**CfgSideScreen** (No. 130000) makine parametresinde yan ekranda gömülecek olan bağlantıyı seçebilirsiniz.

Bu makine parametresi makine üreticisi tarafından etkinleştirilmeli ve onaylanmalıdır.

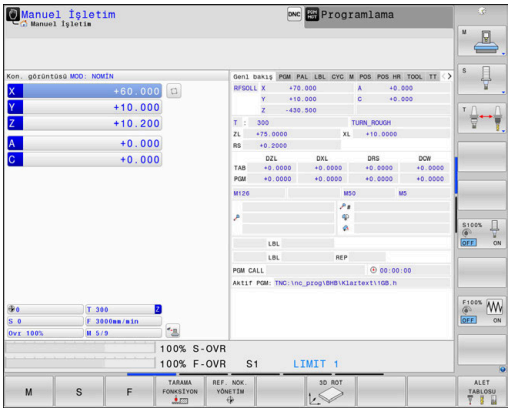
**connection** altında, bağlantının **Remote Desktop Manager** altında belirlenmiş olan adı belirtilir, ör. Windows 10.

## 3.3 İşletim türleri

### Manuel işletim ve el. el çarkı

Makinelerin ayarlanması **Manuel İşletim** türünde gerçekleşir. Bu işletim türünde, makine eksenleri manuel veya adım adım konumlandırılabilir, referans noktaları ve çalışma düzlemikaydırılabilir.

**El. çarkı** işletim türü makine eksenlerinin elektronik bir el çarkı HR ile manuel şekilde hareket ettirilmesini destekler.

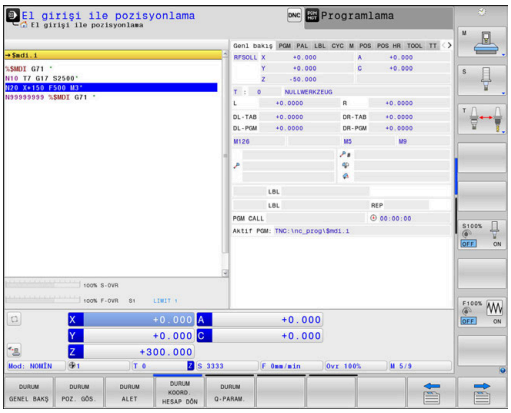



**Ekran taksimi yazılım tuşları (önceden tanımlanan şekilde seçin)**

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| POZİSYON | Pozisyonlar |
| POZİSYON + DURUM | Sol: Pozisyonlar, Sağ: Durum Göstergesi |
| POZİSYON + MALZEME | Sol: Pozisyonlar, Sağ: Malzeme |
| POZİSYON + MACHINE | Sol: Pozisyonlar, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme |

### El girişi ile pozisyonlama

Bu işletim türünde basit yöntem hareketleri programlanabilir, örn. yüzeysel frezeleme veya ön konumlandırma.

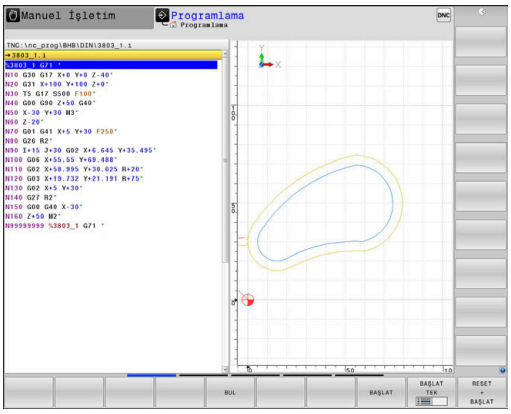



**Ekran düzeni için yazılım tuşları**

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | NC programı |
| PROGRAM + DURUM | Sol: NC programı, Sağ: Durum Göstergesi |
| PROGRAM + MALZEME | Sol: NC programı, Sağ: Malzeme |
| PROGRAM + MACHINE | Sol: NC programı, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme |

## Programlama

Bu işletim türünde NC programlarınızı oluşturursunuz. Programlamada çok yönlü destek ve tamamlama; serbest kontur programlama, farklı döngüler ve Q parametre fonksiyonlarını sunar. İsteğe göre programlama grafiği, programlanmış hareket yollarını gösterir.

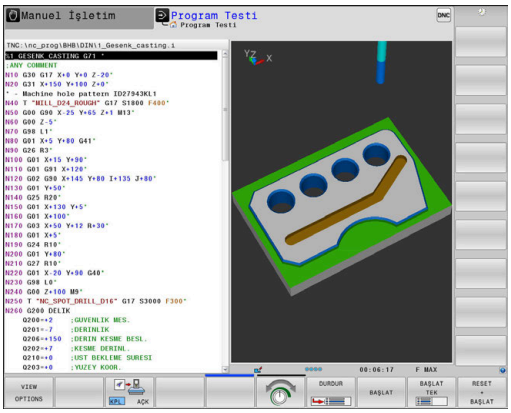



### Ekran düzeni için yazılım tuşları

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | NC programı |
| PROGRAM + ÜYE | Sol: NC programı, sağ: program sıralaması |
| PROGRAM + GRAFİK | Sol: NC programı, sağ: programlama grafiği |

## Program Testi

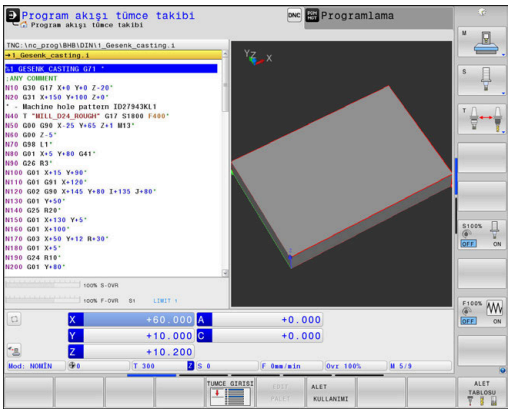
Kumanda, ör. NC programındaki geometrik uyuşmazlıkları, eksik veya yanlış bilgileri ve çalışma alanındaki ihlalleri tespit etmek için NC programlarının ve program bölümlerinin **Program Testi** işletim türünde simülasyonunu yapar. Simülasyon, grafik olarak farklı görünümlerle desteklenir.




### Ekran düzeni için yazılım tuşları

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | NC programı |
| PROGRAM + DURUM | Sol: NC programı, Sağ: Durum Göstergesi |
| PROGRAM + MALZEME | Sol: NC programı, Sağ: Malzeme |
| MALZEME | Malzeme |
| PROGRAM + MACHINE | Sol: NC programı, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme |
| MACHINE | Çarpışma gövdesi ve malzeme |

## Tümce sırası program akışı ve tekil tümce program akışı




**Program akışı tümce takibi** işletim türünde kumanda, bir NC programını program sonuna ya da manuel veya programlanmış bir kesintiye kadar sürdürür. Bir kesintiden sonra program akışını tekrar sürdürebilirsiniz.

**Program akışı tekli tümce** işletim türünde her NC tümcesini **NC başlat** tuşuyla teker teker başlatırsınız. Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT** durumunda kumanda her noktadan sonra durur.

### Ekran düzeni için yazılım tuşları

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | NC programı |
| PROGRAM + ÜYE | Sol: NC programı, Sağ: sıralama |
| PROGRAM + DURUM | Sol: NC programı, Sağ: Durum Göstergesi |
| PROGRAM + MALZEME | Sol: NC programı, Sağ: Malzeme |
| MALZEME | Malzeme |
| POZİSYON + MACHINE | Sol: NC programı, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme |
| MACHINE | Çarpışma gövdesi ve malzeme |

### Palet tablolarında ekran düzeni yazılım tuşları

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PALET | Palet tablosu |
| PROGRAM + PALET | Sol: NC programı, sağ: palet tablosu |
| PALET + DURUM | Sol: palet tablosu, sağ: durum göstergesi |
| PALET + GRAFİK | Sol: palet tablosu, sağ: grafik |
| BPM | Batch Process Manager |

## 3.4 NC esasları

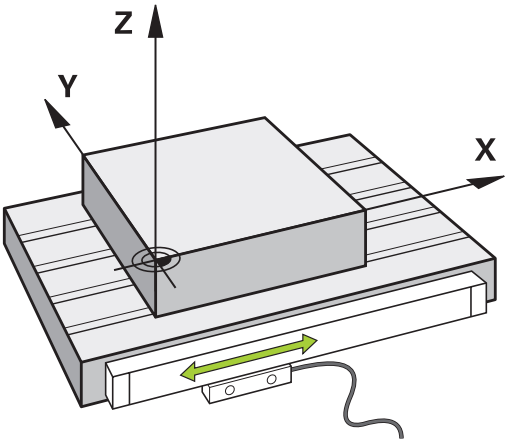
### Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri

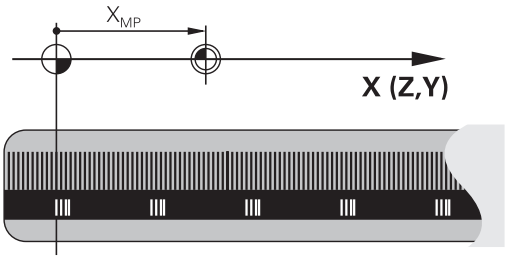
Makine eksenlerinde, makine tezgahı veya aletin pozisyonlarını belirleyen yol ölçüm cihazları yer alır. Doğrusal eksenlere genel olarak uzunluk ölçüm cihazları, yuvarlak tezgah ve hareketli eksenlere açı ölçüm cihazları takılmıştır.

Eğer bir makine ekseni hareket ederse ona ait olan yol ölçüm cihazı elektrikli bir sinyal oluşturur, kumanda bu sinyalden makine eksenine ait kesin gerçek pozisyonu hesaplar.

Bir elektrik kesintisinde, makine kızak pozisyonu ve hesaplanan gerçek pozisyon arasındaki düzen kaybolur. Bu düzeni tekrar oluşturmak için artan yol ölçüm cihazları referans işaretlerine sahiptir. Bir referans işareti geçişinde kumanda, makineye sabit bir referans noktası tanımlayan bir sinyal elde eder. Böylece kumanda, güncel makine pozisyonu için gerçek pozisyon düzenini tekrar oluşturabilir. Mesafe kodlu referans işaretleri içeren uzunluk ölçüm cihazlarında, makine eksenlerini maksimum 20 mm, açı ölçüm cihazlarında maksimum 20° hareket ettirmeniz gerekir.

Mutlak ölçüm cihazlarında, başlatıldıktan sonra kumandaya kesin bir pozisyon değeri aktarılır. Bu nedenle makine eksenlerini hareket ettirmeden gerçek pozisyon ve makine kızak pozisyonu arasındaki düzen, açılma işleminden hemen sonra tekrar oluşturulur.



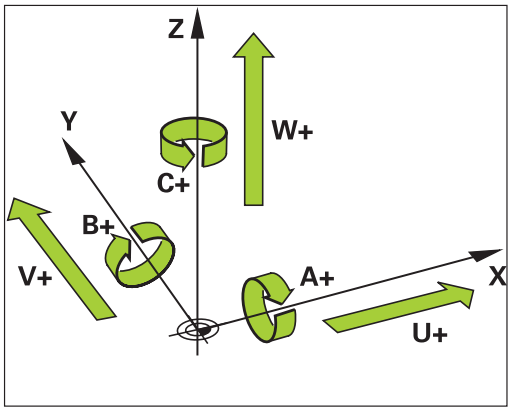




### Programlanabilir eksenler

Kumandanın programlanabilir eksenleri standart olarak DIN 66217 eksen tanımlarına uygundur.

Programlanabilir eksenlerin tanımlarını aşağıdaki tabloda bulabilirsiniz.

| Ana eksen | Paralel eksen | Devir ekseni |
|---|---|---|
| X | U | A |
| Y | V | B |
| Z | W | C |



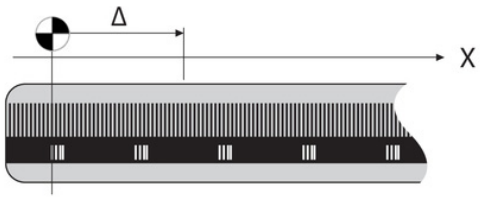

Makine el kitabını dikkate alın!

Programlanabilir eksenlerin sayısı, adı ve ataması makineye bağlıdır.

Makine üreticiniz başka eksenler tanımlayabilir, ör. PLC eksenleri.

## Referans sistemleri

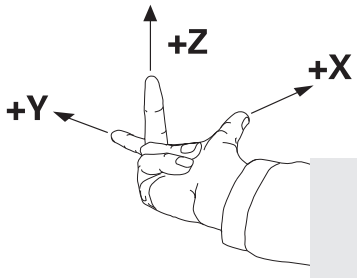
Kumandanın bir ekseni tanımlı bir yol kadar sürebilmesi için bir **referans sistemine** gerek duymaktadır.




Bir alet makinesinde doğrusal eksenler için basit bir referans sistemi olarak, eksene paralel şekilde monte edilmiş uzunluk ölçüm cihazı işlev görmektedir. Uzunluk ölçüm cihazı bir **sayı çizgisini**, yani tek boyutlu bir koordinat sistemini gösterir.

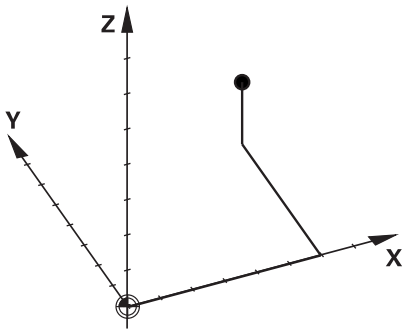
**Düzlemde** bir noktaya gitmek için kumanda, iki eksene ve dolayısıyla iki boyutlu bir referans sistemine gerek duyar.

**Uzayda** bir noktaya gitmek için kumanda, üç eksene ve dolayısıyla üç boyutlu bir referans sistemine gerek duyar. Üç eksen birbirine dik olarak düzenlendiğinde **üç boyutlu kartezyen koordinat sistemi** denilen bir sistem ortaya çıkar.




> Sağ el kuralına göre parmak uçları üç ana eksenin pozitif yönlerini gösterir.

Bir noktanın uzayda kesin olarak belirlenebilmesi için üç boyutun yanı sıra ek olarak bir **koordinat başnoktası** gereklidir. Üç boyutlu bir koordinat sisteminde koordinat başnoktası olarak ortak kesişme noktası işlev görmektedir. Bu kesişme noktası **X+0**, **Y+0** ve **Z+0** koordinatlarına sahiptir.




Kumandanın örn. bir alet değişimini daima aynı pozisyonda, fakat bir işlemi her zaman güncel malzeme konumuna bağlı olarak uygulaması için kumandanın değişik referans sistemlerini ayırt etmesi gerekmektedir.

Kumanda aşağıdaki referans sistemlerini ayırt eder:

- Makine koordinat sistemi M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Temel koordinat sistemi B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Malzeme koordinat sistemi W-CS:
  **W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Giriş koordinat sistemi I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Alet koordinat sistemi T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem

> Tüm koordinat sistemleri birbirine dayanmaktadır. Bu sistemler ilgili alet makinesinin kinematik zincirine tabidir.
>
> Makine koordinat sistemi burada referans ilgi sistemidir.

### Makine koordinat sistemi M-CS

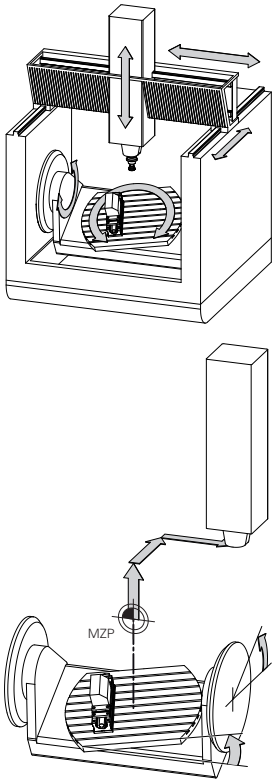
Makine koordinat sistemi, kinematik açıklamasına ve dolayısıyla alet makinesinin gerçek mekaniğine karşılık gelir.

Bir alet makinesi mekaniğinin asla tam olarak bir kartezyen koordinat sistemine karşılık gelmemesinden ötürü, makine koordinat sistemi birden fazla tek boyutlu koordinat sisteminden oluşur. Tek boyutlu koordinat sistemleri, birbirine her zaman dik olmak zorunda olmayan fiziksel makine eksenlerine karşılık gelir.

Tek boyutlu koordinat sistemlerinin konumu ve hizası, kinematik açıklamasında mil burnundan hareketle çeviriler ve rotasyonlar yardımı ile tanımlanmaktadır.

Makine sıfır noktası diye anılan koordinat baş noktasının pozisyonunu makine üreticisi makine yapılandırmasında tanımlamaktadır. Makine yapılandırmasındaki değerler, ölçüm sistemlerinin ve ilgili makine eksenlerinin sıfır konumlarını tanımlar. Makine sıfır noktası her zaman fiziksel eksenlerin teorik kesişim noktasında bulunmaz. Bu nedenle hareket alanının dışında da yer alabilir.

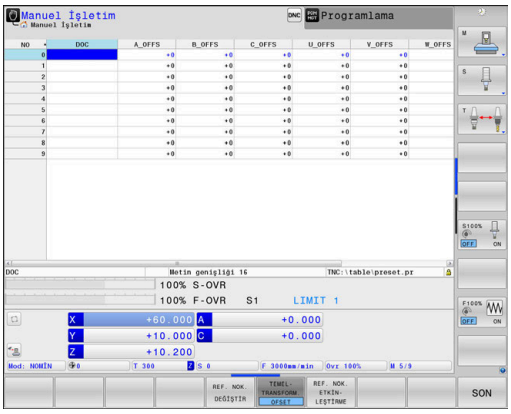
Makine yapılandırma değerlerinin kullanıcı tarafından değiştirilememesinden dolayı, makine koordinat sistemi sabit pozisyonların, örn. alet değişim noktasının belirlenmesi için işlev görür.




Makine sıfır noktası MZP:
**M**achine **Z**ero **P**oint

| Yazılım tuşu | Uygulama |
|---|---|
| TEMEL-TRANSFORM. OFSET | Kullanıcı, makine koordinat sisteminde eksen halinde kaydırmaları, referans noktası tablosunun **OFSET** değerlerinin yardımı ile tanımlayabilir. |

> Makine üreticisi referans noktası yönetiminin **OFSET** sütunlarını makineye uygun biçimde yapılandırır.




**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumandanız makineye bağlı olarak ilave bir palet referans noktası tablosuna sahip olabilir. Makine üreticiniz, referans noktası tablosundan sizin tarafınızdan tanımlanmış **OFFSET** değerleri öncesinde **OFFSET** değerlerini tanımlayabilir. Bir palet referans noktasının etkin olup olmadığını ve hangisinin etkin olduğunu ek durum göstergesinin **PAL** sekmesi gösterir. Palet referans noktası tablosunun **OFFSET** değerleri görülebilir ya da düzeltilebilir durumda olmadığı için tüm hareketler esnasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın
- Palet referans noktalarını sadece paletler ile bağlantılı olarak kullanın
- İşlem öncesinde **PAL** sekmesinin göstergesini kontrol edin

**Global Program ayarları** fonksiyonuyla (seçenek no. 44) ilave olarak hareketli eksenler için **Eklenebilir ofset (M-CS)** dönüşümü kullanıma sunulur. Bu dönüşüm, referans noktası tablosu ve palet referans noktası tablosundaki **OFFSET** değerlerine eklenerek etki gösterir.

Yalnızca makine üreticisi için ilave olarak bilinen adıyla **OEM-OFFSET** kullanıma sunulur. Bu **OEM-OFFSET** ile hareketli ve paralel eksenler için ek eksen kaydırmaları tanımlanabilir.

Tüm **OFFSET** değerleri (belirtilen tüm **OFFSET** giriş imkanları ile ilgili) birlikte, bir eksenin **GERÇ** ile **REF GR** konumu arasındaki farkı verir.

Kumanda, makine koordinat sisteminde tüm hareketleri, değerler girişinin hangi referans sisteminde yapıldığından bağımsız olarak dönüştürür.

ZX düzlemine dik olarak düzenlenmeyen kama ekseni olarak bir Y ekseni ile 3 eksenli bir makine için örnek:

- ▶ **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde **L IY+10** ile bir NC tümce işleme
- > Kumanda, tanımlı değerlerden gerekli nominal eksen değerlerini belirler.
- > Kumanda konumlandırma işlemi esnasında **Y ve Z** makine eksenlerini hareket ettirir.
- > **REF GR** ve **RFSOLL** göstergeleri makine koordinat sisteminde Y ekseninin ve Z ekseninin hareketlerini gösterir.
- > **GERÇ** ve **NOMİN** göstergeleri yalnızca giriş koordinat sisteminde Y ekseninin bir hareketini gösterir.
- ▶ **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde **L IY-10 M91** ile bir NC tümce işleme
- > Kumanda, tanımlı değerlerden gerekli nominal eksen değerlerini belirler.
- > Kumanda konumlandırma esnasında yalnızca **Y** makine eksenini hareket ettirir.
- > **REF GR** ve **RFSOLL** göstergeleri yalnızca makine koordinat sisteminde Y ekseninin bir hareketini gösterir.
- > **GERÇ** ve **NOMİN** göstergeleri giriş koordinat sisteminde Y ekseninin ve Z ekseninin hareketlerini gösterir.

Kullanıcı, makine sıfır noktasına ilişkin pozisyonları, örn. **M91** ek fonksiyonunun yardımıyla programlayabilir.

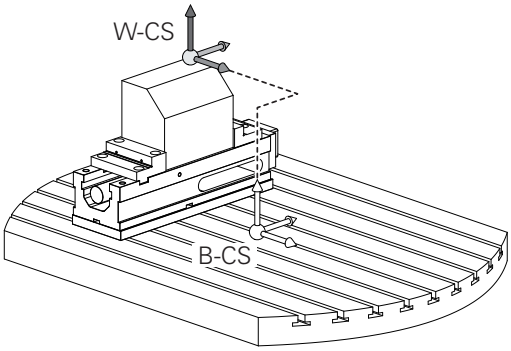
### Temel koordinat sistemi B-CS

Temel koordinat sistemi, koordinat başnoktasının kinematik açıklamasının sonu olduğu, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

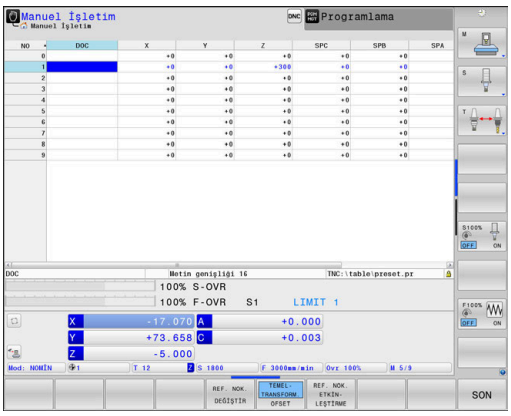
Temel koordinat sisteminin hizalaması birçok durumda makine koordinat sisteminkine karşılık gelmektedir. Burada bir makine üreticisi ek kinematik dönüşümler kullanırsa istisnai durumlar oluşabilir.

Kinematik açıklamasını ve dolayısıyla temel koordinat sistemine ait koordinat başnoktasının konumunu makine üreticisi makine yapılandırmasında tanımlamaktadır. Makine yapılandırmasının değerleri kullanıcı tarafından değiştirilemez.

Temel koordinat sistemi, malzeme koordinat sisteminin konumunun ve hizasının belirlenmesi için işlev görmektedir.




| Yazılım tuşu | Uygulama |
|---|---|
| TEMEL-TRANSFORM. OFSET | Kullanıcı, malzeme koordinat sisteminin konumunu ve hizasını, örn. 3D tarama sisteminin yardımıyla tespit eder. Kumanda, tespit edilen değerleri temel koordinat sistemine ilişkin olarak referans noktası yönetiminde **TEMELTRANSFORM.** değerleri olarak kaydeder. |




Makine üreticisi referans noktası yönetiminin **TEMELTRANSFORM.** sütunlarını makineye uygun biçimde yapılandırır.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

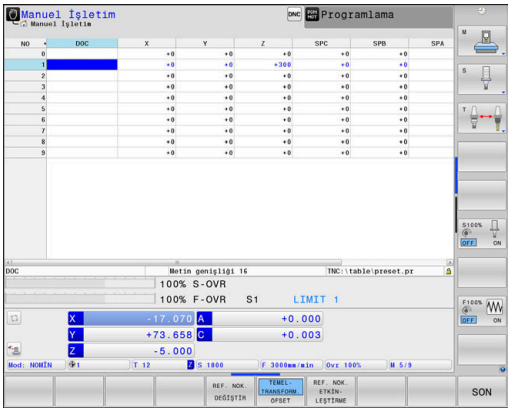
Kumandanız makineye bağlı olarak ilave bir palet referans noktası tablosuna sahip olabilir. Makine üreticiniz, referans noktası tablosundan sizin tarafınızdan tanımlanmış **TEMEL DÖNÜŞÜM** değerleri öncesinde **TEMEL DÖNÜŞÜM** değerlerini tanımlayabilir. Bir palet referans noktasının etkin olup olmadığını ve hangisinin etkin olduğunu ek durum göstergesinin **PAL** sekmesi gösterir. Palet referans noktası tablosunun **TEMELTRANSFORM.** değerleri görülebilir ya da düzeltilebilir durumda olmadığı için tüm hareketler esnasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın
- Palet referans noktalarını sadece paletler ile bağlantılı olarak kullanın
- İşlem öncesinde **PAL** sekmesinin göstergesini kontrol edin

### Malzeme koordinat sistemi W-CS

Malzeme koordinat sistemi, koordinat başnoktasının etkin referans noktası olduğu, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

Malzeme koordinat sisteminin konumu ve hizası referans noktası tablosu etkin satırının **TEMELTRANSFORM.**-değerlerine bağlıdır.

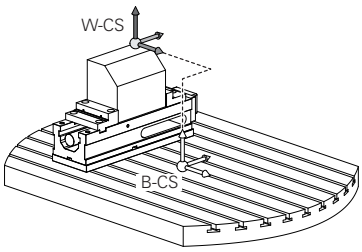



| Yazılım tuşu | Uygulama |
|---|---|
| TEMEL-TRANSFORM. OFSET | Kullanıcı, malzeme koordinat sisteminin konumunu ve hizasını, örn. 3D tarama sisteminin yardımıyla tespit eder. Kumanda, tespit edilen değerleri temel koordinat sistemine ilişkin olarak referans noktası yönetiminde **TEMELTRANSFORM.** değerleri olarak kaydeder. |

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

> **Global Program ayarları** fonksiyonuyla (seçenek no. 44) aşağıdaki dönüşümler ilave olarak kullanıma sunulur:
> - **Eklenebilir temel dvr (W-CS)** referans noktası tablosundan ve palet referans noktası tablosundan bir temel devire ya da 3D temel devire ek olarak etki eder. **Eklenebilir temel dvr (W-CS)** burada malzeme koordinat sistemi W-CS içerisinde olası ilk dönüşümdür.
> - **Kaydırma (W-CS)** çalışma düzleminin dönmesinden önce NC programında tanımlanmış kaydırmaya ek olarak etki eder (döngü 7 **SIFIR NOKTASI**).
> - **Yansıma (W-CS)** çalışma düzleminin dönmesinden önce NC programında tanımlanmış yansımaya ek olarak etki eder (döngü 8 **YANSIMA**).
> - **Kaydırma (mW-CS)** bilinen adıyla modifiye edilmiş malzeme koordinat sisteminde **Kaydırma (W-CS)** ya da **Yansıma (W-CS)** dönüşümlerinin uygulanmasından sonra ve çalışma düzleminin hareket etmesinden önce etki eder.

Kullanıcı, malzeme koordinat sisteminde dönüşümler yardımıyla çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumunu ve hizasını tanımlar.




Malzeme koordinat sistemindeki dönüşümler:

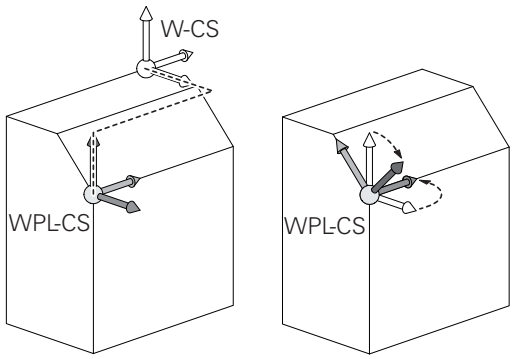
- **3D ROT** fonksiyonları
  - **PLANE** fonksiyonları
  - Döngü 19 **CALISMA DUZLEMI**
- Döngü 7 **SIFIR NOKTASI**
  (çalışma düzleminin döndürülmesi **öncesinde** kaydırma)
- Döngü 8 **YANSIMA**
  (çalışma düzleminin döndürülmesi **öncesinde** yansıtma)

Birbirlerine dayanan dönüşümlerin sonucu programlama sırasına bağlıdır!

Her koordinat sisteminde yalnızca belirtilen (önerilen) dönüşümleri programlayın. Bu durum dönüşümlerin ayarlanması ve ayrıca geri alınması için de geçerlidir. Farklı bir kullanım beklenmedik ya da istenmeyen dizilimlere yol açabilir. Bunun için aşağıdaki programlama uyarılarını dikkate alın.

Programlama uyarıları:

- Dönüşümler (yansıma ve kaydırma) **PLANE** fonksiyonları öncesinde (**PLANE AXIAL** hariç) programlanırsa dönme noktasının konumu (çalışma düzlemi koordinat sisteminin WPL-CS başlangıç noktası) ve döner eksenlerin hizası değişir
  - Tek başına bir kaydırma sadece dönme noktasının konumunu değiştirir
  - Tek başına bir yansıma sadece döner eksenlerin hizasını değiştirir
- **PLANE AXIAL** ve döngü 19 ile bağlantılı olarak programlanmış dönüşümler (yansıma, dönme ve ölçeklendirme), dönme noktasının konumu üzerinde ya da döner eksenlerin hizası üzerinde etkili değildir




Malzeme koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan çalışma düzlemi koordinat sisteminin ve malzeme koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.

3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosu satırının **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan çalışma düzlemi koordinat sistemine etki eder.

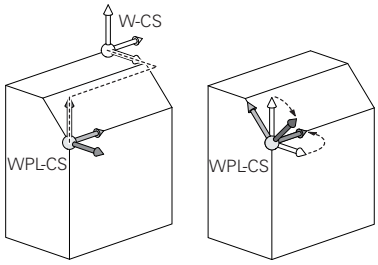
Çalışma düzlemi koordinat sisteminde elbette başka dönüşümler de mümkündür

**Diğer bilgiler:** "Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS", Sayfa 82

### Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS

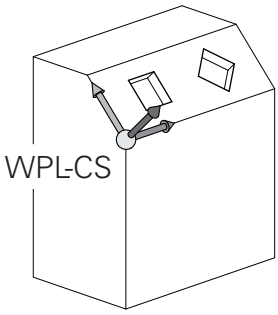
Çalışma düzlemi koordinat sistemi, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

Çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumu ve hizası, malzeme koordinat sisteminde etkin dönüşümlere bağlıdır.

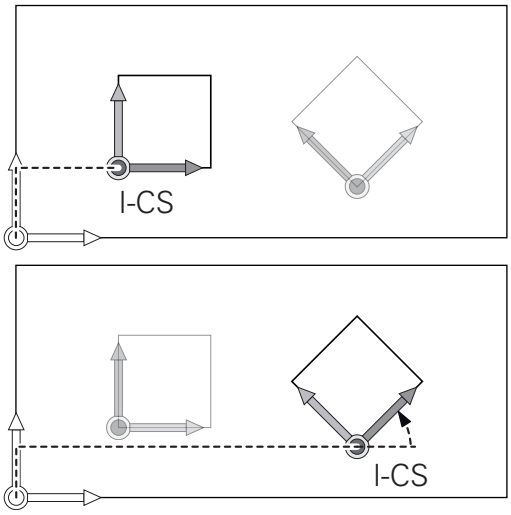



> Malzeme koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan çalışma düzlemi koordinat sisteminin ve malzeme koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.
>
> 3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosu satırının **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan çalışma düzlemi koordinat sistemine etki eder.

Kullanıcı, çalışma düzlemi koordinat sisteminde dönüşümler yardımıyla giriş koordinat sisteminin konumunu ve hizasını tanımlar.




> **Mill-Turning** fonksiyonuyla (seçenek no. 50) ilave olarak **OEM dönme** ve **eksen sapması** dönüşümleri kullanıma sunulur.
>
> - **OEM dönme** yalnızca makine üreticisinin kullanımına sunulur ve **eksen sapması** öncesinde etki eder
> - **Eksen sapma açısı**, 800 **ROTORU AYARLA**, 801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** ve 880 **DISLI HADDEL. ONAYI** döngüleri ile tanımlanır ve çalışma düzlemi koordinat sisteminin diğer dönüşümleri öncesinde etki eder
>
> Her iki dönüşümün etkin değerlerini (eşit değildir 0) ek durum göstergesinin sekmesi **POS** gösterir. Değerleri ayrıca freze işletiminde de kontrol edin; burada da etkin dönüşümler etkili olmaya devam edebilir!




> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticiniz **OEM dönme** ve **eksen sapması** dönüşümlerini **Mill-Turning** fonksiyonu (seçenek no. 50) olmadan da kullanabilir.

Çalışma düzlemi koordinat sistemindeki dönüşümler:

- Döngü 7 **SIFIR NOKTASI**
- Döngü 8 **YANSIMA**
- Döngü 10 **DONME**
- Döngü 11 **OLCU FAKTORU**
- Döngü 26 **OLCU FAK EKSEN SP.**
- **PLANE RELATIVE**

> Malzeme koordinat sisteminde **PLANE** fonksiyonu olarak **PLANE RELATIVE** etkili olur ve çalışma düzlemi koordinat sistemini hizalar.
>
> Toplamsal döndürmenin değerleri burada her zaman güncel çalışma düzlemi koordinat sistemine ilişkindir.

**Global Program ayarları** fonksiyonuyla (seçenek no. 44) ilave olarak **Dönüş (I-CS)** dönüşümü kullanıma sunulur. Bu dönüşüm NC programında tanımlanmış dönmeye (döngü 10 **DONME**) ek olarak etki eder.

Birbirlerine dayanan dönüşümlerin sonucu programlama sırasına bağlıdır!

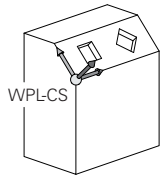
Çalışma düzlemi koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan giriş koordinat sisteminin ve çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.

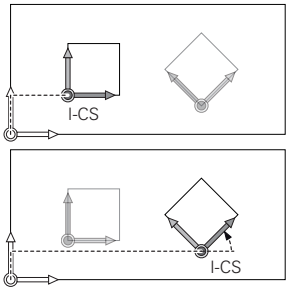
3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada ayrıca malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosu satırının **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan giriş koordinat sistemine etki eder.

### Giriş koordinat sistemi I-CS

Giriş koordinat sistemi, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

Giriş koordinat sisteminin konumu ve hizası, çalışma düzlemi koordinat sistemindeki etkin dönüşümlere bağlıdır.




> Çalışma düzlemi koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan giriş koordinat sisteminin ve çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.
>
> 3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada ayrıca malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosunun **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan giriş koordinat sistemine etkili olur.

Kullanıcı, giriş koordinat sisteminde hareket tümceleri yardımıyla aletin pozisyonunu ve dolayısıyla alet koordinat sisteminin konumunu tanımlar.

> Ayrıca **NOMİN**, **GERÇ**, **SCHPF** ve **ISTRW** göstergeleri giriş koordinat sistemini referans alır.

Giriş koordinat sisteminde hareket tümceleri:

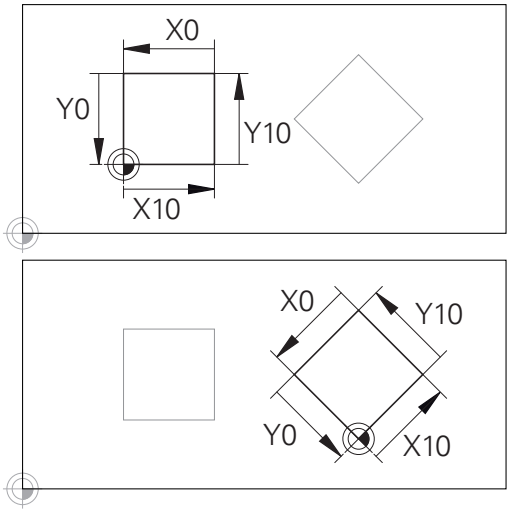
- Eksene paralel hareket tümceleri
- Kartezyen veya kutupsal koordinatlı hareket tümceleri

**Örnek**

```
N70  X+48 R+*
```

```
N70  G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```

> Alet koordinat sisteminin hizası farklı referans sistemlerinde gerçekleşebilir.
>
> **Diğer bilgiler:** "Alet koordinat sistemi T-CS", Sayfa 85

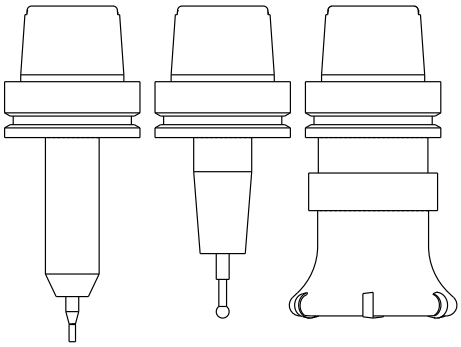



Giriş koordinat sistemi başnoktasına ilişkin bir kontur çok kolayca istenilen biçimde dönüştürülebilir.

### Alet koordinat sistemi T-CS

Alet koordinat sistemi, koordinat başnoktasının alet referans noktası olduğu, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir. Bu noktayı, alet tablosunun değerleri, freze aletlerinde **L** ile **R** ve torna takımlarında **ZL**, **XL** ile **YL** referans almaktadır.

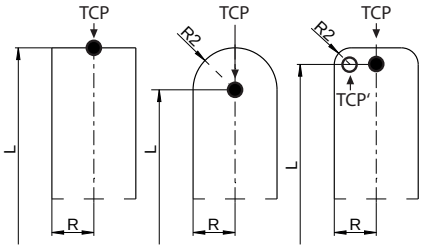
**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı



> Dinamik çarpışma denetiminin (seçenek no. 40) aleti doğru biçimde denetleyebilmesi için alet tablosunun değerleri, aletin gerçek ölçülerine uygun olmalıdır.

Alet tablosundaki değerlere uygun şekilde alet koordinat sisteminin koordinat başnoktası TCP alet kılavuz noktasına kaydırılır. TCP, **T**ool **C**enter **P**oint anlamındadır.

NC programı alet ucuna ilişkin değilse alet kılavuz noktasının kaydırılması gerekir. Gereken kaydırma, NC programında alet çağırma sırasında delta değerleri yardımıyla uygulanır.

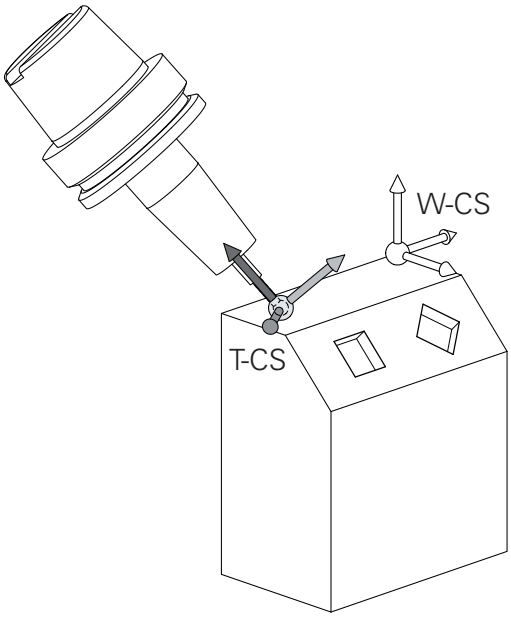



> Grafikte gösterilen TCP konumu, 3D alet düzeltmesiyle bağlantılı olarak bağlayıcıdır.

> Kullanıcı, giriş koordinat sisteminde hareket tümceleri yardımıyla aletin pozisyonunu ve dolayısıyla alet koordinat sisteminin konumunu tanımlar.

Alet koordinat sisteminin hizası etkin ilave fonksiyon **M128** durumunda güncel alet dizilimine bağlıdır.

Makine koordinat sisteminde alet dizilimi:




**Örnek**

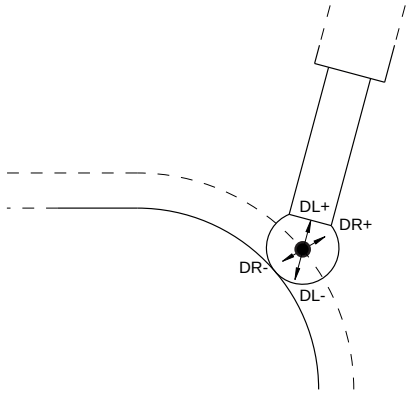
```
N70  G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

Vektörlerle gösterilen hareket tümcelerinde **DL**, **DR** ve **DR2** düzeltme değerlerinin yardımıyla **T** tümcesinden veya **.tco** düzeltme tablosundan bir 3D alet düzeltmesi yapılabilir.

Düzeltme değerlerinin çalışma şekilleri alet tipine bağlıdır.

Kumanda, alet tablosunun **L**, **R** ve **R2** sütunları yardımıyla değişik alet tiplerini tanır:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Şaft freze
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Yarıçap frezesi veya bilye frezesi
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Köşe yarıçapı frezesi veya simit frezesi




**TCPM** fonksiyonu veya ek fonksiyon **M128** olmadan alet koordinat sisteminin ve giriş koordinat sisteminin hizaları özdeştir.

## Freze makinelerindeki eksenlerin tanımlanması

Freze makinenizdeki X, Y ve Z eksenleri de alet ekseni, ana eksen (1. eksen) ve yan eksen (2. eksen) olarak tanımlanır. Alet ekseninin düzenlenmesi, ana eksenin ve yan eksenin düzeni açısından belirleyicidir.

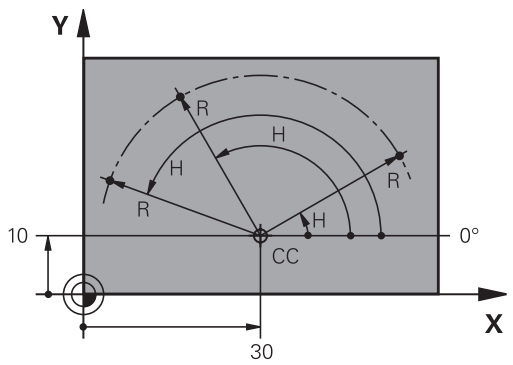
| Alet ekseni | Ana eksen | Yan eksen |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Kutupsal koordinatlar

Bitirme çizimi dik açılı olarak ölçüldükten sonra NC programını da dik açılı koordinatlarla oluşturursunuz. Yaylı malzemelerde veya açı bilgilerinde, pozisyonları kutupsal koordinat ile belirlemek genelde daha kolaydır.

Dik açılı koordinatlar X, Y ve Z'nin tersine, kutupsal koordinatlar sadece bir düzlemdeki pozisyonları tanımlar. Kutupsal koordinatların sıfır noktası CC kutbundadır (CC = circle centre; İng. daire merkezi). Bir düzlemde yer alan bir pozisyon açıkça belirlenmiştir:

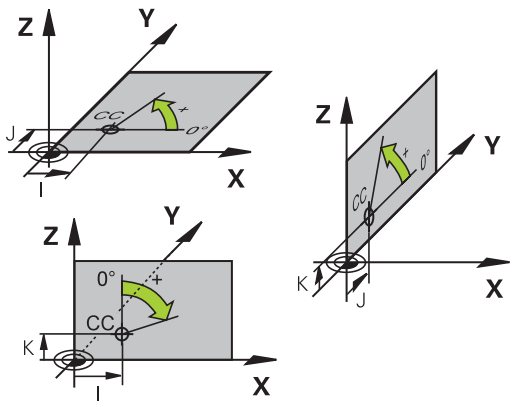
- Kutupsal koordinatlar yarıçapı: CC kutbu ile pozisyon arasındaki mesafe
- Kutupsal koordinatlar açısı: Açı referans ekseni ve CC kutbunu pozisyona bağlayan mesafe arasındaki açı




### Kutup ve açı referans ekseninin belirlenmesi

Kutbu, dik açılı koordinat sistemindeki iki koordinat ile üç düzlemden birinde belirlersiniz. Böylece açı referans ekseni, kutupsal koordinat açısı H için net bir şekilde düzenlenmiş olur.

| Kutup koordinatları (düzlem) | Açı referans ekseni |
|---|---|
| X/Y | +X |
| Y/Z | +Y |
| Z/X | +Z |



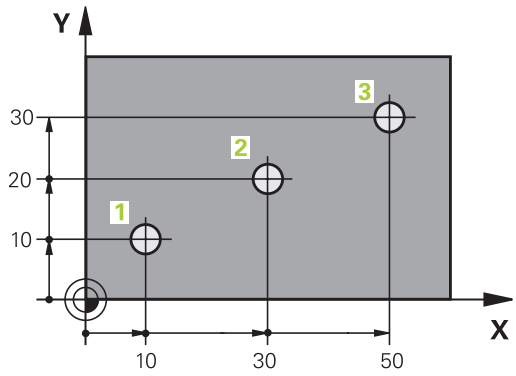
## Kesin ve artan malzeme pozisyonları

### Kesin malzeme pozisyonları

Bir pozisyonun koordinatları, koordinat sıfır noktasını (başnokta) baz alıyorsa bunlar kesin koordinatlar olarak tanımlanmıştır. Bir malzemedeki her pozisyon, kesin koordinatlarıyla açıkça belirlenmiştir.

Örnek 1: Kesin koordinatlı delikler:

| Delik 1 | Delik 2 | Delik 3 |
|---|---|---|
| X = 10 mm | X = 30 mm | X = 50 mm |
| Y = 10 mm | Y = 20 mm | Y = 30 mm |

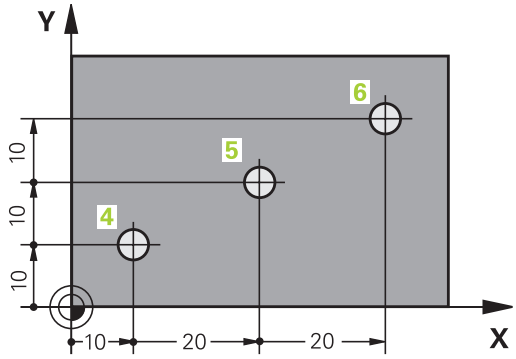



### Artan malzeme pozisyonları

Artan koordinatlar, aletin bağıl (sanılan) sıfır noktası olarak görev alan, en son programlanmış pozisyonunu baz alır. Artan koordinatlar, program oluşturmadaki ölçüyü, aynı zamanda en son ve devamı olan, aletin çevresinde hareket etmesi gereken nominal pozisyon arasındaki ölçüyü verir. Bu nedenle aynı zamanda zincir ölçüsü olarak da tanımlanır.

Artan bir ölçüyü  ile eksen tanımlamasından önce G91 fonksiyonu ile tanımlayabilirsiniz.

Örnek 2: Artan koordinatlı delikler



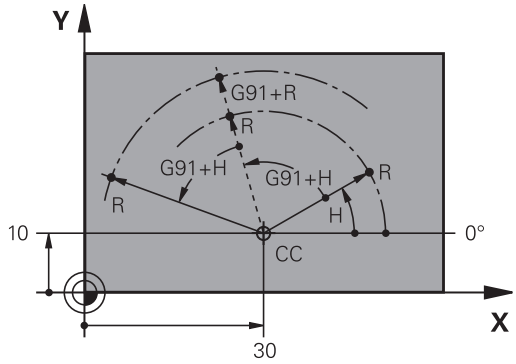

| Delik 4 için kesin koordinatlar |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

| Delik 5, 4 deliğini baz alır | Delik 6, 5 deliğini baz alır |
|---|---|
| G91 X = 20 mm | G91 X = 20 mm |
| G91 Y = 10 mm | G91 Y = 10 mm |

### Kesin ve artan kutupsal koordinatlar

Kesin koordinatlar daima kutba ve açı referans eksenine bağlıdır.

Artan koordinatlar daima en son programlanan aletin pozisyonuna bağlıdır.

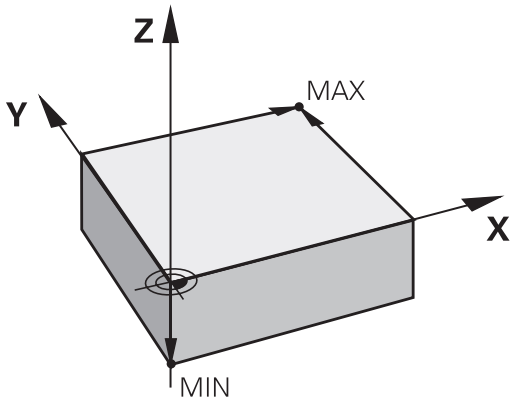


## Referans noktasının seçilmesi

Bir malzeme çizimi, malzemeye ait belirli bir formül elemanını kesin referans noktası (sıfır noktası) olarak verir, çoğunlukla bir malzeme köşesi. Referans noktası belirleme işlemi sırasında, malzemeyi önce makine eksenine yönlendirin ve aleti her eksen için malzemenin bilinen pozisyonuna getirin. Bu pozisyon için kumanda göstergesini sıfıra veya önceden girilen bir pozisyon değerine göre belirleyin. Böylece malzemeyi kumanda göstergesi veya NC programınız için geçerli olacak referans sistemine atarsınız.

Malzeme çizimi bağıl referans noktaları belirtiyorsa koordinat dönüştürme döngülerini kullanın.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı



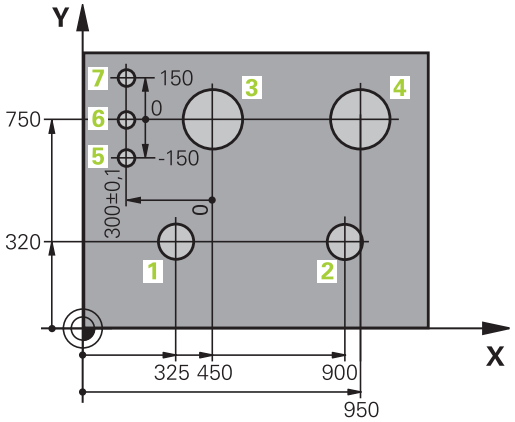

Bir malzeme çizimi NC'ye göre ölçülmediyse bir pozisyonu veya bir malzeme köşesini referans noktası olarak seçin, bu noktadan itibaren kalan malzeme pozisyonlarının ölçüleri belirlenebilir.

HEIDENHAIN'ın 3D tarama sistemi ile referans noktalarını rahat bir şekilde belirlersiniz.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

### Örnek

Malzeme şeması, ölçümleri X=0 Y=0 koordinatlarına sahip olan kesin bir referans noktasına bağlı delikleri (1 ila 4 arasında) gösterir. Delikler (5 ila 7), X=450 Y=750 mutlak koordinatlarına sahip olan rölatif bir referans noktasına bağlıdır. **Sıfır noktası kaydırması** döngüsüyle sıfır noktasını geçici olarak X=450, Y=750 pozisyonu üzerine kaydırabilirsiniz, böylece delikleri (5 ila 7) diğer hesaplamalar olmadan programlayabilirsiniz.



## 3.5 NC programlarını açma ve girme

### Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması

Bir NC programı, bir NC tümcesi sırasından oluşur. Sağdaki resim bir NC tümcesinin elemanlarını gösterir.

Kumanda bir NC programınınNC tümcelerini, **blockIncrement** (105409) makine parametresine bağlı olarak otomatik olarak numaralandırır. **blockIncrement** (105409) makine parametresi tümce adım genişliğini tanımlar.

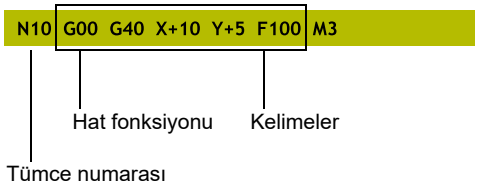
Bir NC programının ilk NC tümcesi **%**, programın adı ve geçerli ölçü birimiyle tanımlanmıştır.

Sonraki NC tümceleri şu konular hakkında bilgi içerir:

- ham parça
- Alet çağırmaları
- Bir güvenlik pozisyonunun çalıştırılması
- Besleme ve devirler
- Hat hareketleri,, döngüler ve diğer fonksiyonlar

Bir NC programının son NC tümcesi **N99999999**, programın adı ve geçerli ölçü birimiyle tanımlanmıştır.

**NC tümcesi**




**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Bir alet değiştirme sonrasındaki yaklaşma hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Talep halinde ilave bir ara konum programlayın

## Ham parçayı tanımlama: G30/G31

Yeni bir NC programını başlattıktan hemen sonra işlenmemiş bir malzeme tanımlarsınız. Ham parçayı sonradan tanımlamak için **SPEC FCT** tuşuna, **PROGRAM VARS.** ve ardından **BLK FORM** yazılım tuşuna basın. Kumanda bu tanımlamaya grafik simülasyonlar için gereksinme duyar.

> Ham parça tanımı sadece, NC programını grafik olarak test etmek isterseniz gereklidir!

Kumanda, farklı ham parça biçimlerini gösterebilir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| | Dikdörtgen şeklinde bir ham parça tanımlayın |
| | Silindirik bir ham parça tanımlayın |
| | Rotasyon simetrik bir ham parçayı herhangi bir biçimde tanımlayın |

### Dikdörtgen şeklinde ham parça

Kare şeklinde kenarları, X,Y ve Z eksenlerine paraleldir. Bu ham parça, iki köşe noktasıyla belirlenmiştir:

- MİN nokta G30: Dikdörtgenin en küçük X, Y ve Z koordinatları; kesin değerleri girin
- MAKS nokta G31: Dikdörtgenin en büyük X, Y ve Z koordinatları; kesin veya artan değerleri girin

### Örnek

| | |
|---|---|
| **%NEU G71 *** | Program başlangıcı, adı, ölçü birimi |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | Mil ekseni, MIN noktası koordinatları |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | MAKS noktası koordinatları |
| **N99999999 %NEU G71 *** | Program sonu, adı, ölçü birimi |

### Silindirik ham parça

Silindirik ham parça silindirin ölçümleri vasıtasıyla belirlenmiştir:

- X, Y ya da Z: Dönme ekseni
- D, R: Silindirin çapı ya da yarıçapı (pozitif ön işaretli)
- L: Silindirin uzunluğu (pozitif ön işaretli)
- DIST: Rotasyon ekseni boyunca kaydırma
- DI, RI: Boş silindirin iç çapı ya da iç yarıçapı

> **DIST** ve **RI** veya **DI** parametreleri isteğe bağlıdır ve programlanmak zorunda değildir.

### Örnek

| | |
|---|---|
| **%NEU G71 *** | Program başlangıcı, adı, ölçü birimi |
| **N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*** | Mil ekseni, yarıçap, uzunluk, mesafe, iç yarıçap |
| **N99999999 %NEU G71 *** | Program sonu, adı, ölçü birimi |

### Herhangi bir biçime sahip rotasyon-simetrik bir ham parça

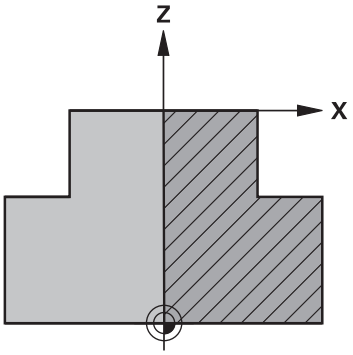
Döner simetrik ham parçanın konturunu bir alt programda tanımlayın. Bu sırada X, Y veya Z'yi dönme ekseni olarak kullanırsınız.

Ham parça tanımında kontur tanımlamasına atıfta bulunun:

- DIM_D, DIM_R: Rotasyon-simetrik ham parçanın çapı veya yarıçapı
- LBL: Kontur tanımlamalı alt program

Kontur tanımlaması dönme ekseninde negatif değerler içerebilir ancak ana eksende sadece pozitif değerler içermelidir. Konturun kapalı olması gerekir, yani kontur başlangıcı kontur bitişine denk olmalıdır.

Rotasyon simetrik bir ham parçayı artan koordinatlarla tanımladığınızda, ölçüler çap programlamasından bağımsızdır.

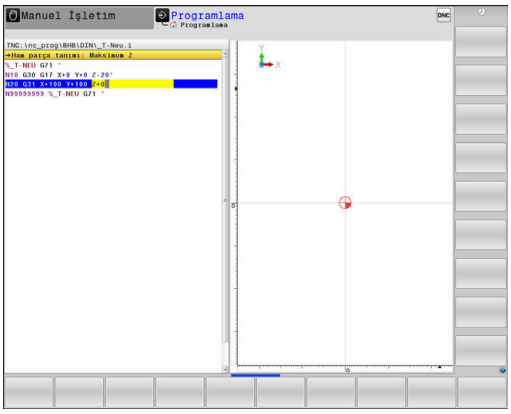



> Alt program bildirimi, bir numara, bir ad veya bir QS parametresi vasıtasıyla gerçekleştirilebilir.

### Örnek

| | |
|---|---|
| %NEU G71 * | Program başlangıcı, adı, ölçü birimi |
| N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1* | Mil ekseni, yorum biçimi, alt program numarası |
| N20 M30* | Ana program sonu |
| N30 G98 L1* | Alt program başlangıcı |
| N40 G01 X+0 Z+1* | Kontur başlangıcı |
| N50 G01 X+50* | Pozitif ana eksen yönünde programlama |
| N60 G01 Z-20* | |
| N70 G01 X+70* | |
| N80 G01 Z-100* | |
| N90 G01 X+0* | |
| N100 G01 Z+1* | Kontur sonu |
| N110 G98 L0* | Alt program sonu |
| N99999999 %NEU G71 * | Program sonu, adı, ölçü birimi |

## Yeni NC programını açma




Bir NC programını daima **Programlama** işletim türünde girin. Program açma örneği:

- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın

PGM MGT

- **PGM MGT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini açar.

Yeni bir NC programı kaydetmek istediğiniz dizini seçin:

**DOSYA ADI = YENİ.I**

ENT

- Yeni program adını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın

MM

- Ölçü birimi seçin: **MM** veya **INCH** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, program penceresine geçer ve **BLK-FORM** tanımlama diyaloğunu açar (ham parça).

- Dikdörtgen şeklinde ham parçayı seçin: Yazılım tuşuna dikdörtgen ham parça şekli için basın

**GRAFİKTEKİ ÇALIŞMA DÜZLEMİ: XY**

G17

- Mil eksenini girin, örn. **G17**

**HAM PARÇA TANIMI: MINIMUM**

ENT

- MİN noktasının X, Y ve Z koordinatlarını arka arkaya girin ve her defasında **ENT** tuşuyla onaylayın

**HAM PARÇA TANIMI: MAKSIMUM**

ENT

- MAKS noktasının X, Y ve Z koordinatlarını arka arkaya girin ve her defasında **ENT** tuşuyla onaylayın

### Örnek

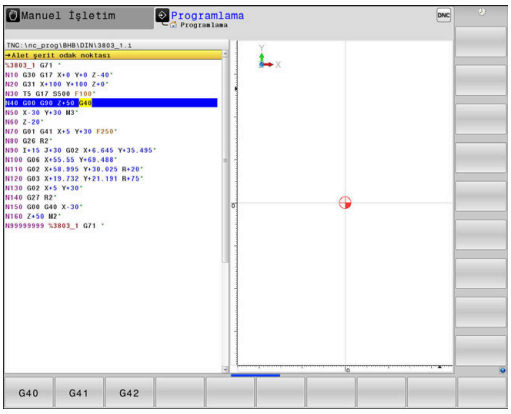
| | |
|---|---|
| **%YENİ G71 *** | Program başlangıcı, adı, ölçü birimi |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | Mil ekseni, MIN noktası koordinatları |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | MAKS noktası koordinatları |
| **N99999999 %YENİ G71 *** | Program sonu, adı, ölçü birimi |

Kumanda, NC programının ilk ve son NC tümcesini otomatik oluşturur.

> Ham parça tanımı programlamak istemezseniz diyaloğu **Grafikteki işlem düzlemi: XY**'de **DEL** tuşuyla iptal edin!

## Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama

Bir NC tümcesini programlamak için **SPEC FCT** tuşuna basın. **PROGRAM FONKSİYONLARI** ve ardından **DIN/ISO** yazılım tuşuna basın. Uygun G kodunu almak için gri hat fonksiyon tuşlarını da kullanabilirsiniz.




> DIN/ISO fonksiyonlarını USB üzerinden bağlı bir alfa klavye ile girerseniz büyük harfle yazma özelliğinin etkin olmasına dikkat edin.

### Bir konumlama tümcesi örneği

G

ENT

- **G** tuşuna basın
- **1** öğesini girin ve NC tümcesini açmak için **ENT** tuşuna basın

**KOORDİNATLAR?**

X

- **10** (X ekseni için hedef koordinat girin)

Y

- **20** (Y ekseni için hedef koordinat girin)

ENT

- **ENT** tuşuyla bir sonraki soruya geçin

### Alet şerit odak noktası

G

- **40** öğesini girin ve alet yarıçap düzeltmesi olmadan hareket etmek için **ENT** tuşuyla onaylayın

Alternatif

G41

G42

- Programlanmış konturun sol veya sağına hareket edin: **G41** veya **G42** yazılım tuşuna basın

**BESLEME F=?**

- **100** (Bu hat hareketi için beslemeyi 100 mm/dak olarak girin)

ENT

- **ENT** tuşuyla bir sonraki soruya geçin

**EK FONKSİYON M?**

- **3** (Ek fonksiyon **M3 Mil açık**) girin.

END

- Kumanda, **END** tuşuyla bu diyaloğu sonlandırır.

### Örnek

```
N30 G01  G40 X+10  Y+5 F100 M3*
```

## Gerçek pozisyonun kabul edilmesi

Kumanda, aletin gerçek pozisyonunun NC programına devralınmasına imkan verir, ör.

- hareket tümcelerini programlarsanız
- Döngüleri programlarsanız

Doğru pozisyon değerlerini kabul etmek için aşağıdakileri uygulayın:

- Giriş alanını, bir pozisyonu devralmak istediğiniz bir NC tümcesinin yerine konumlandırın

- Gerçek pozisyonu alma fonksiyonunu seçin
- > Kumanda yazılım tuşu çubuğunda, pozisyonlarını alabileceğiniz eksenleri gösterir.

- Eksen seçin
- > Kumanda seçilen eksenin güncel pozisyonunu aktif giriş alanına yazar.

Etkin alet yarıçapı düzeltmesine rağmen kumanda, çalışma düzleminde daima alet merkez noktasının koordinatlarını alır.

Kumanda, etkin alet uzunluğu düzeltmesini dikkate alır ve alet ekseninde daima alet ucunun koordinatlarını alır.

Kumanda, eksen seçiminin yazılım tuşu çubuğunu, **gerçek konum kabulü** tuşuna yeniden basılıncaya kadar etkin tutar. Bu davranış aynı zamanda, geçerli NC tümcesini kaydeder ya da bir hat fonksiyonu tuşu ile yeni bir NC tümcesi açarsanız geçerlidir. Bir yazılım tuşu yardımıyla giriş alternatifi seçmek zorundaysanız (örn. yarıçap düzeltmesi) kumanda, yazılım tuşu çubuğunu eksen seçimine kapatır.

Etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonu durumunda **gerçek konumun kabulü** fonksiyonuna izin verilmez.

## NC programının düzenlenmesi

İşlem sırasında etkin NC programını düzenleyemezsiniz.

Bir NC programı oluşturur veya değiştirirken ok tuşları veya yazılım tuşları ile NC programındaki her satırı ve NC tümcesindeki her kelimeyi seçebilirsiniz:

| Yazılım tuşu/ tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| | Güncel NC tümcesinin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece güncel NC tümcesinin önünde programlanmış daha fazla NC tümcesini görüntüleyebilirsiniz<br>NC programı ekranda tam olarak göründüğünde, fonksiyonsuzdur |
| | Güncel NC tümcesinin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece güncel NC tümcesinin arkasında programlanmış daha fazla NC tümcesini görüntüleyebilirsiniz<br>NC programı ekranda tam olarak göründüğünde, fonksiyonsuzdur |
| ↑ ↓ | NC tümcesinden NC tümcesine atlama |
| → ← | NC tümcesindeki tekil kelimeleri seçme |
| GOTO | Belirli bir NC tümcesini seçme<br>**Diğer bilgiler:** "GOTO tuşunu kullan", Sayfa 188 |

| Yazılım tuşu/ tuş | işlevi |
|---|---|
| CE | ■ Seçilen bir kelimenin değerini sıfıra getirin<br>■ Hatalı değeri silin<br>■ Silinebilir hata bildirimini silin |
| NO ENT | Seçilen kelimeyi silme |
| DEL | ■ Seçilen NC tümcesini silme<br>■ Döngüleri ve program bölümlerini silin |
| SON NC TÜMCES UYARLA | En son düzenlenen veya silinen NC tümcesini ekleme |

### NC tümcesini herhangi bir yere ekleme

- Arkasına yeni bir NC tümcesi eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- Diyaloğu açma

### Değişiklikleri kaydedin

İşletim türü değişikliği yaptığınızda ya da dosya yönetimini seçtiğinizde kumanda, değişiklikleri standart olarak otomatik şekilde kaydeder. NC programında yapılan değişiklikleri belirli bir şekilde kaydetmek isterseniz aşağıdaki gibi hareket edin:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

KAYDET

- **KAYDET** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, son kayıttan beri hareket gerçekleştirdiğiniz tüm değişiklikleri kaydeder.

### NC programının yeni bir dosyaya kaydedilmesi

Güncel olarak seçilen NC programının içeriğini başka bir program adı altında kaydedebilirsiniz. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

KAYDET ALT

- **KAYDET ALT** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, dizini ve yeni dosya adını girebileceğiniz bir pencere açar.
- Gerekirse **DEĞİŞİM** yazılım tuşunu kullanarak hedef klasörü seçin
- Dosya adını girin
- **OK** yazılım tuşu veya **ENT** tuşu ile onaylayın veya **İPTAL** yazılım tuşu ile sonlandırın

> **KAYDET ALT** ile kaydedilen dosyayı, dosya yönetiminde **SONU DOSYALAR** yazılım tuşu yardımıyla da bulabilirsiniz.

### Değişikliklerin geri alınması

Son kaydetme işleminden itibaren yaptığınız tüm değişiklikleri geri alabilirsiniz. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

- **DĞŞKL. KALDIR** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, işlemi onaylayabileceğiniz veya iptal edebileceğiniz bir pencere açar.
- Değişiklikleri **EVET** yazılım tuşu ya da **ENT** tuşu ile iptal edin veya işlemi **HAYIR** yazılım tuşuyla yarıda kesin

### Kelimelerin değiştirilmesi ve eklenmesi

- NC tümcesindeki kelime seçin
- Yeni değerle üzerine yazın
- > Kelimeyi seçerken diyalog kullanıma sunulur.
- Değişimi tamamlayın: **END** tuşuna basın

Bir kelime eklemek isterseniz ok tuşlarına (sağa veya sola), istediğiniz diyalog ekrana gelene kadar basın ve istediğiniz değeri girin.

### Aynı kelimeleri farklı NC tümcelerinde arama

- NC tümcesindeki bir kelimeyi seçme: İstenen kelime işaretlenene kadar ok tuşuna basın

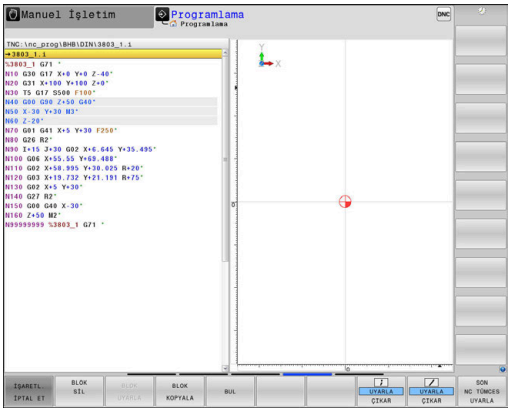
- NC tümcesini ok tuşlarıyla seçin
  - Aşağı ok: ileri doğru ara
  - Yukarı ok: geri doğru ara

İşaretleme yeni seçilen NC tümcesinde, ilk seçilen NC tümcesinde olduğu gibi aynı kelimede yer alır.

> Çok uzun NC programlarında arama işlemini başlatırsanız kumanda, ilerleme göstergesini içeren bir sembolü ekrana getirir. Aramayı istediğiniz zaman iptal edebilirsiniz.

### Program bölümlerinin işaretlenmesi, kopyalanması, kesilmesi ve eklenmesi

Program bölümlerini bir NC programı dahilinde veya diğer bir NC programına kopyalamak için kumanda aşağıdaki fonksiyonları kullanıma sunar:




| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| BLOK İŞARETL. | İşaretleme fonksiyonunu açma |
| İŞARETL. İPTAL ET | İşaretleme fonksiyonunu kapatma |
| BLOK KESME | İşaretlenen bloğu kesin |
| BLOK UYARLA | Bellekte yer alan bloğu ekleme |
| BLOK KOPYALA | İşaretlenen bloğu kopyalama |

Program bölümlerini kopyalamak için aşağıdakileri uygulayın:

- ▶ Yazılım tuşu çubuğunu işaretleme fonksiyonlarıyla seçin
- ▶ Kopyalanacak program bölümünün ilk NC tümcesini seçin
- ▶ İlk NC tümcesini işaretleme: **BLOK İŞARETL.** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda, NC tümcesini renkli olarak oluşturur ve **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşunu ekrana getirir.
- ▶ İmleci, kopyalamak veya kesmek istediğiniz program bölümünün sonuncu NC tümcesine hareket ettirin.
- > Kumanda, işaretlenen tüm NC tümcelerini farklı bir renkte gösterir. İşaretleme fonksiyonunu **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşuna basarak istediğiniz zaman sonlandırabilirsiniz.
- ▶ İşaretlenen program bölümünü kopyalayın: **BLOK KOPYALA** yazılım tuşuna basın, işaretlenen program bölümünü kesin: **BLOK KESİM** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda işaretlenen bloğu kaydeder.

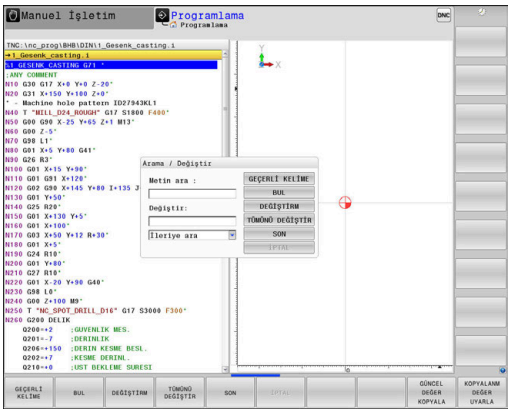
> ℹ Bir program bölümünü başka bir NC programına aktarmak isterseniz burada önce dosya yönetimi üzerinden istediğiniz NC programını seçin.

- ▶ Ok tuşlarıyla, arkasına kopyalanan (kesilmiş) program bölümünü eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- ▶ Kaydedilen program bölümünü ekleyin: **BLOK UYARLA** yazılım tuşuna basın
- ▶ İşaretleme fonksiyonunu sonlandırma: **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşuna basın

## Kumandanın arama fonksiyonu

Kumandanın arama fonksiyonuyla istediğiniz metinleri bir NC programı dahilinde arayabilir ve isterseniz yeni bir metinle değiştirebilirsiniz.

### İstenen metinleri arama




BUL

- ▶ Arama fonksiyonunu seçin
- > Kumanda, arama penceresini ekrana getirir ve yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama fonksiyonlarını gösterir.
- ▶ Aranan metni girin, örn.: **TOOL**
- ▶ İleri arama veya geri aramayı seçin

BUL

- ▶ Arama işlemini başlatın
- > Kumanda, aranan metnin kaydedildiği sonraki NC tümcesine geçer.

BUL

- ▶ Arama işlemini tekrarlama
- > Kumanda, aranan metnin kaydedildiği sonraki NC tümcesine geçer.

SON

- ▶ Arama fonksiyonunu sonlandırma: Son yazılım tuşuna basın

### İstenen metinlerin aranması ve değiştirilmesi

**BILGI**

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**

**DEĞİŞTİRM** ve **TÜMÜNÜ DEĞİŞTİR** fonksiyonları sorgulama olmadan bulunan tüm söz dizimi elemanlarının üzerine yazar. Kumanda, değiştirme öncesinde eski dosyanın otomatik yedeklemesini yapmaz. Bu aşamada NC programları geri alınamayacak şekilde zarar görebilir.

- Gerekirse değiştirme öncesinde NC programlarının yedek bir kopyasını oluşturun
- **DEĞİŞTİRM** ve **TÜMÜNÜ DEĞİŞTİR** öğelerini dikkatle kullanın

Bir işleme sırasında **BUL** ve **DEĞİŞTİRM** fonksiyonları etkin NC programında kullanılamaz. Etkin bir yazma koruması da bu fonksiyonları engeller.

- Aranan kelimenin kaydedildiği NC tümcesini seçin

BUL

- Arama fonksiyonunu seçin
> Kumanda, arama penceresini ekrana getirir ve yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama fonksiyonlarını gösterir.
- **GEÇERLİ KELİME** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, güncel NC tümcesinin ilk kelimesini devralır. İstenen kelimeyi devralmak için gerekiyorsa yazılım tuşuna tekrar basın.

BUL

- Arama işlemini başlatın
> Kumanda bir sonraki aranan metne geçer.

DEĞİŞTİRM

- Metni değiştirmek ve ardından sonraki bilgi kaynağına geçmek için: **DEĞİŞTİRM** yazılım tuşuna basın veya bulunan bütün metin bölümlerini değiştirmek için: **TÜMÜNÜ DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın veya metni değiştirmemek ve bir sonraki bilgi kaynağına geçmek için: **BUL** yazılım tuşuna basın

SON

- Arama fonksiyonunu sonlandırın: Son yazılım tuşuna basın

## 3.6 Dosya yönetimi

### Dosyaları

| Kumandadaki dosyalar | Tip |
|---|---|
| **NC programları** | |
| HEIDENHAIN formatında | .H |
| DIN/ISO formatında | .I |
| **Uyumlu NC programları** | |
| HEIDENHAIN-Unit programları | .HU |
| HEIDENHAIN Kontur programları | .HC |
| **Aletler** | |
| Alet değiştirici | .T |
| Sıfır noktaları | .TCH |
| Noktalar | .D |
| Referans noktaları | .PNT |
| Tarama sistemleri | .PR |
| Yedekleme dosyaları | .TP |
| Bağlı veriler (ör. sıralama noktaları) | .BAK |
| Serbestçe tanımlanabilir tablolar | .DEP |
| Paletler | .TAB |
| Torna takımları | .P |
| Alet düzeltmesi | .TRN |
| için tablolar | .3DTC |
| **Metinler** | |
| ASCII dosyaları olarak | .A |
| metin dosyaları | .TXT |
| HTML dosyaları, ör. tarama sistemi döngülerinin sonuç protokolleri | .HTML |
| yardım dosyaları | .CHM |
| **CAD verileri** | |
| ASCII dosyaları olarak | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

Bir NC programını kumandaya girerseniz bu NC programına öncelikle bir ad verin. Kumanda, NC programını dahili hafızada aynı adda bir dosya olarak kaydeder. Kumanda, metinleri ve tabloları da dosya olarak kaydeder.

Dosyaları hızlı bulmak ve yönetmek için kumanda bunları, özel bir pencere üzerinden dosya yönetimine ekler. Burada farklı dosyaları çağırabilirsiniz, kopyalayabilirsiniz, adını değiştirebilirsiniz ve silebilirsiniz.

Kumanda ile neredeyse istediğiniz kadar dosyayı yönetebilirsiniz. Sunulan bellek alanı asgari olarak **21 GBayt**'dır. Münferit bir NC programı azami olarak **2 GBayt** boyutunda olabilir.

> Ayarlamaya göre kumanda, NC programlarının düzenlenmesinden ve kaydedilmesinden sonra *.bak uzantılı yedekleme dosyaları oluşturur. Bu işlem kullanıma sunulan bellek alanını etkiler.

### Dosya adları

Kumanda; NC programlarında, tablolarda ve metinlerde dosya adından bir nokta ile ayrılan bir uzantı ekler. Bu uzantı, dosya tipini tanımlar.

| Dosya adı | Dosya tipi |
|---|---|
| PROG20 | .I |

Kumandada bulunan dosya adları, sürücü adları ve dizin adları şu şekildedir: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Aşağıdaki karakterlere izin verilir:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Aşağıdaki karakterler özel bir anlam ifade eder:

| Karakter | Anlamı |
|---|---|
| . | Dosya adının son noktası uzantıyı ayırır |
| \ ve / | Dizin ağacı için |
| : | Sürücü tanımını dizinden ayırır |

Veri aktarımında problem yaşamamak için diğer hiç bir karakteri kullanmayın.

Tabloların ve tablo sütunlarının adı bir harfle başlamalı ve içerisinde işlem işaretleri, örn. + bulunmamalıdır.

Maksimum izin verilen yol uzunluğu 255 karakterdir. Sürücünün, dizinin ve uzantı dahil dosyanın tanımları yol uzunluğunu verir.

**Diğer bilgiler:** "Yollar", Sayfa 106

## Harici oluşturulan dosyaları kumandada gösterme

Kumandada aşağıdaki tabloda bulunan dosyaları görüntülemek ve ayrıca kısmen düzenlemek için de kullanabileceğiniz bazı ek araçlar monte edilmiştir.

| Dosya tipleri | Tip |
|---|---|
| PDF dosyaları | pdf |
| Excel-tabloları | xls<br>csv |
| Internet dosyaları | html |
| Metin dosyaları | txt<br>ini |
| Grafik dosyaları | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## Dizinler

Dahili belleğe çok sayıda NC programı ve dosya kaydedebileceğiniz için genel bakışı sağlamak amacıyla münferit dosyaları dizinlere (klasörler) koyun. Bu dizinlerde, alt dizinler olarak adlandırılan diğer dizinleri oluşturabilirsiniz. **-/+** veya **ENT** tuşuyla alt dizinleri görünür veya görünmez hale getirebilirsiniz.

## Yollar

Bir yol, sabit diski ve benzer dizinleri veya içinde bir dosyanın kayıtlı olduğu alt dizinleri tanımlar. Tekli girişler \ ile ayrılır.

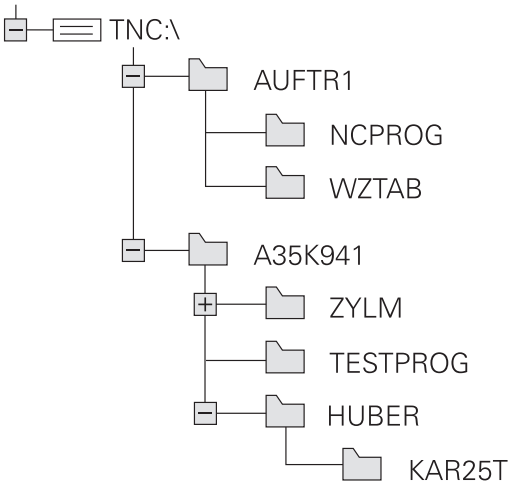
> Maksimum izin verilen yol uzunluğu 255 karakterdir. Sürücünün, dizinin ve uzantı dahil dosyanın tanımları yol uzunluğunu verir.

**Örnek**

**TNC** sürücüsüne AUFTR1 dizini eklendi. Daha sonra AUFTR1 dizininde NCPROG alt dizini eklendi ve buraya PROG1.H NC programı kopyalandı. NC programı böylece şu yolu içerir:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I**

Sağdaki grafik, farklı yolları olan bir dizin göstergesi için bir örnek gösterir.



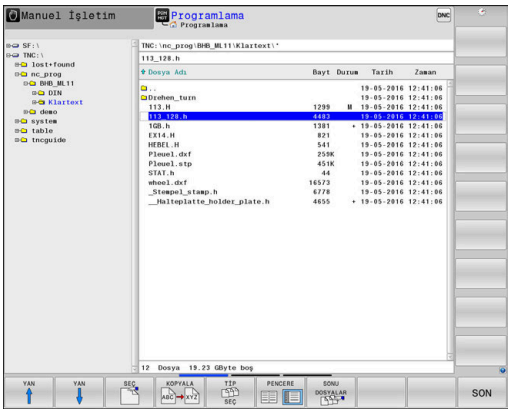
## Genel görünüm: Dosya yönetimi fonksiyonları

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
| KOPYALA ABC→XYZ | Tekil dosyayı kopyalayın | 111 |
| TİP SEÇ | Belirli dosya tipini göster | 109 |
| YENİ DOSYA | Yeni dosya oluşturun | 111 |
| SONU DOSYALAR | En son seçilen 10 dosyayı gösterin | 114 |
| SİL | Dosyayı sil | 115 |
| İŞARETL. | Dosyayı işaretleyin | 116 |
| AD DEĞİŞT ABC = XYZ | Dosyayı yeniden adlandırın | 117 |
| KORUMALI | Dosyayı, silmeye ve değiştirmeye karşı koruyun | 118 |
| KORUMAS. | Dosya korumasını kaldırma | 118 |
| TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI | Bir iTNC 530 dosyasını içe aktarma | Bakınız Kullanıcı el kitabı, kurulum, NC programlarını test etme ve işleme |
| | Tablo biçimini uyarlayın | 352 |
| AĞ | Ağ sürücülerini yönetin | Bakınız Kullanıcı el kitabı, kurulum, NC programlarını test etme ve işleme |
| EDİTÖRÜ SEÇ | Düzenleyici seç | 118 |
| AYIRMA | Dosyaları özelliklerine göre sırala | 117 |
| KOP.DİZN. | Dizini kopyalayın | 114 |
| SİL TÜM | Dizini, tüm alt dizinleri ile birlikte silin | |
| AKT. AĞACI | Dizini güncelleştir | |
| AD DEĞİŞT ABC = XYZ | Dizini yeniden adlandır | |
| YENİ DİZİN | Yeni dizin oluşturun | |

## Dosya yönetimini aç

PGM MGT

- **PGM MGT** tuşuna basın
- Kumanda, dosya yönetimi penceresini gösterir (resim, temel ayarı gösterir. Kumanda farklı bir ekran düzenini gösterirse **PENCERE** yazılım tuşuna basın).




Soldaki, dar pencere mevcut sürücüleri ve dizinleri gösterir. Sürücüler, verileri kaydeden ve aktaran cihazları tanımlar. Bir sürücü kumandanın dahili hafızasıdır. Diğer sürücüler, örn. bir bilgisayar bağlayabileceğiniz arayüzlerdir (RS232, Ethernet). Bir dizin daima bir klasör sembolü (solda) ve dizin adıyla (sağda) tanımlanır. Alt dizinler sağda yer alır. Alt dizinler mevcutsa bunları **-/+** tuşuyla gösterip gizleyebilirsiniz.

Dizin ağacı ekrandan daha uzunsa kaydırma çubuğu veya bağlı bir fare ile yönlendirme yapabilirsiniz.

Sağdaki geniş pencere, seçilen dizinde kaydedilmiş olan tüm dosyaları gösterir. Her dosya için tabloda kilitli olan birden fazla bilgi gösterilir.

| Gösterge | Anlamı |
|---|---|
| **Dosya Adı** | Dosya adı ve dosya tipi |
| **Bayt** | Bayt olarak dosya büyüklüğü |
| **Durum** | Dosyanın özelliği: |
| E | Dosya, **Programlama** işletim türünde seçildi |
| S | Dosya, **Program Testi** işletim türünde seçildi |
| M | Dosya bir işletim türü program akışında seçildi |
| + | Dosya, DEP uzantılı gösterilmeyen bağlı dosyalar içeriyor, ör. alet kullanım kontrolünün kullanılmasında |
| | Dosya, silmeye ve değiştirmeye karşı korumalıdır |
| | Dosya, işlem görmekte olduğu için silmeye ve değiştirmeye karşı korumalıdır |
| **Tarih** | Dosyanın son değiştirildiği tarih |
| **Zaman** | Dosyanın son değiştirildiği saat |

Bağlı dosyaların görüntülenmesi için **dependentFiles**(no. 122101) makine parametresini **MANUAL** olarak ayarlayın.

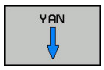
## Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme

- **PGM MGT** tuşu ile dosya yönetimini çağırın

Bağlı bir fare ile yönlendirme yapın veya imleci ekranda istenen yere hareket ettirmek için ok tuşlarına veya yazılım tuşlarına basın:

- İmleci sağdan soldaki pencereye ve tersi yönde hareket ettirir

- İmleci bir pencerede yukarı ve aşağı hareket ettirir




- İmleci bir pencerede sayfa sayfa yukarı ve aşağı hareket ettirir

**1. adım:** Sürücüyü seçme

- Sol penceredeki sürücüyü işaretleyin

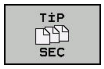
- Sürücü seçimi: **SEÇ** yazılım tuşuna basın veya

- **ENT** tuşuna basın

**2. adım:** Dizini seçme

- Sol pencerede dizini işaretleyin
> Sağdaki pencere otomatik olarak dizinde işaretlenmiş (açık renkli) tüm dosyaları gösterir.

**3. adım:** Dosya seçme




- **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın

- **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- Sağ penceredeki dosyayı işaretleyin

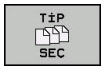
- **SEÇ** yazılım tuşuna basın veya

- **ENT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini çağırdığınız seçilmiş dosyayı işletim türünde etkinleştirir.

> Dosya yönetiminde aranan dosyanın baş harfini girdiğinizde imleç otomatik olarak ilgili harfle başlayan ilk NC programına atlar.

**Göstergenin filtrelenmesi**

Gösterilen dosyaları aşağıdaki gibi filtreleyebilirsiniz:




- **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın

- İstediğiniz dosya tipinin yazılım tuşuna basın

Alternatif:

- **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, klasörün tüm dosyalarını gösterir.

Alternatif:

- Joker karakterleri kullanın, ör. **4*.H**
- > Kumanda, dosya tipi .h olan ve 4 ile başlayan tüm dosyaları görüntüler.

Alternatif:

- Uzantıları girin, ör. ***.H;*.D**
- > Kumanda dosya tipi .h ve .d olan tüm dosyaları gösterir.

Belirlenen gösterge filtresi kumandanın yeniden başlatılması durumunda da korunur.

## Yeni dizin oluştur

- Dizini, alt dizin oluşturmak istediğiniz sol pencerede işaretleyin

- **YENİ DİZİN** yazılım tuşuna basın
- Dizin adı girin

- **ENT** tuşuna basın

- Onaylamak için **OK** yazılım tuşuna basın veya

- İptal etmek için **İPTAL** yazılım tuşuna basın

## Yeni dosya oluşturma

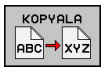
- Yeni dosya oluşturmak istediğiniz dizini sol pencerede seçin
- İmleci sağ pencerede konumlandırın

- **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- Dosya adını uzantısıyla birlikte girin

- **ENT** tuşuna basın

## Tekil dosya kopyalama

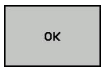
- İmleci, kopyalanması gereken dosyaya hareket ettirin




- **KOPYALA** yazılım tuşuna basın: Kopyalama fonksiyonunu seçin
> Kumanda, bir açılır pencere açar.

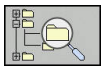
Dosyayı güncel dizine kopyalama

- Hedef dosyanın adını girin




- **ENT** tuşuna ya da **OK** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, dosyayı güncel dizine kopyalar. Orijinal dosya korunur.

Dosyayı farklı bir dizine kopyalama



- Bir açılır pencerede hedef dizin seçmek için **hedef dizin** yazılım tuşuna basın

- **ENT** tuşuna ya da **OK** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, dosyayı aynı isimle seçilen dizine kopyalar. Orijinal dosya korunur.

> Kopyalama işlemini **ENT** tuşu veya **OK** yazılım tuşuyla başlatırsanız kumanda, bir ilerleme göstergesi gösterir.

## Dosyaları farklı bir dizine kopyalayın

- Ekran düzenini aynı büyüklükte pencerelerle seçin

Sağ pencere

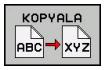
- **GÖSTER. AĞACI** yazılım tuşu öğesine basın
- İmleci, dosyaları kopyalamak istediğiniz dizine hareket ettirin ve **ENT** tuşuyla dosyaları bu dizinde gösterin

Sol pencere

- **GÖSTER. AĞACI** yazılım tuşu öğesine basın
- Kopyalamak istediğiniz dosyaları içeren dizini seçin ve **GÖSTER. DOSYALAR** yazılım tuşuyla dosyaları görüntüleyin

- İşaretleme yazılım tuşuna basın: Dosya işaretleme fonksiyonlarını görüntüleyin

- Dosya işaretleme yazılım tuşuna basın: İmleci, kopyalamak ve işaretlemek istediğiniz dosyanın üstüne hareket ettirin. İsterseniz diğer dosyaları aynı şekilde işaretleyin




- Kopyala yazılım tuşuna basın: İşaretlenen dosyaları hedef dizine kopyalayın

**Diğer bilgiler:** "Dosyaları işaretleme", Sayfa 116

Aynı zamanda sol ve sağ pencerede dosyaları işaretlerseniz kumanda, imlecin bulunduğu dizinden kopyalar.

### Dosyaların üzerine yazma

Dosyaları, aynı addaki dosyaların yer aldığı bir dizine kopyalarsanız kumanda, hedef dizindeki dosyaların üzerine yazılıp yazılmayacağını sorar:

- Tüm dosyaların üzerine yazma (**Mevcut dosyalar** alanı seçili): **OK** yazılım tuşuna basın ya da
- Dosyaların üzerine yazılmasın: **İPTAL** yazılım tuşuna basın

Korumalı bir dosyanın üzerine yazmak isterseniz **Korunan dosyalar** alanını seçin veya işlemi iptal edin.

## Tablo kopyalama

### Satırları bir tabloya aktar

Bir tabloyu mevcut bir tabloya kopyalarsanız **SAHALARI DEĞİŞTİR** yazılım tuşuyla tekli satırların üzerine yazabilirsiniz. Ön koşullar:

- Hedef tablo var olmalıdır
- kopyalanan dosya sadece değiştirilen satırları içermelidir
- Tablonun dosya tipi aynı olmalıdır

**BILGI**

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**

**SAHALARI DEĞİŞTİR** fonksiyonu, sorgulama olmadan kopyalanan tabloda mevcut bulunan hedef dosyanın tüm satırlarının üzerine yazar. Kumanda, değiştirme öncesinde eski dosyanın otomatik yedeklemesini yapmaz. Bu aşamada tablolar geri alınamayacak şekilde zarar görebilir.

- Gerekirse değiştirme öncesinde tabloların yedek bir kopyasını oluşturun
- **SAHALARI DEĞİŞTİR** öğesini ilgili ön katman ile kullanma

### Örnek

Bir ön ayar cihazında, on yeni aletin alet uzunluklarını ve alet yarıçaplarını ölçtünüz. Akabinde ön ayar cihazı, on satır, yani on alet içeren TOOL_Import.T alet tablosunu oluşturur.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Tabloyu, harici veri taşıyıcısından istediğiniz bir dizine kopyalayın
- Harici oluşturulan tabloyu kumandanın dosya yönetimi ile mevcut TOOL.T tablosuna kopyalayın
- > Kumanda, mevcut TOOL.T alet tablosunun üzerine yazılıp yazılmayacağını sorar.
- **EVET** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda güncel TOOL.T dosyasının üzerine tamamen yazar. Kopyalama işleminden sonra TOOL.T 10 satırdan oluşur.
- Alternatif olarak **SAHALARI DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda TOOL.T dosyasında 10 satırın üzerine yazar. Kalan satırlara ait veriler kumanda tarafından değiştirilmez.

### Bir tablodan satır çıkarmak

Tablolarda bir ya da birçok satırı işaretleyip ayrı bir tabloya kaydedebilirsiniz.

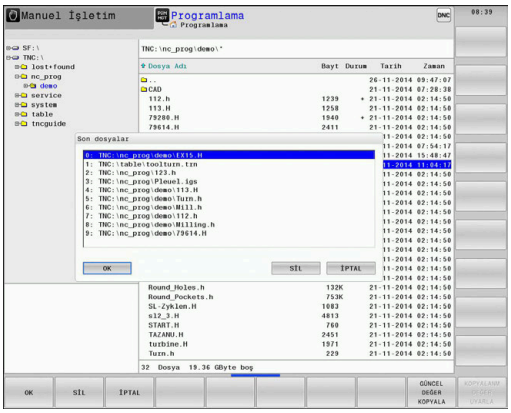
Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Satırları kopyalamak istediğiniz tabloyu açın
- Ok tuşlarıyla kopyalamak istediğiniz ilk satırı seçin
- **EK FONK.** yazılım tuşuna basın
- **İŞARETL.** yazılım tuşuna basın
- Gerekirse başka satırları işaretleyin
- **KAYDET ALT** yazılım tuşuna basın
- Seçilen satırların kaydedileceği bir tablo adı girin

## Dizini kopyalama

- Sağ penceredeki imleci, kopyalamak istediğiniz dizine hareket ettirin
- **KOPYALA** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, hedef dizinlerin seçim penceresini ekrana getirir.
- Hedef dizini seçin ve **ENT** tuşuyla ya da **OK** yazılım tuşuyla onaylayın
> Kumanda, seçilen dizini alt dizinler dahil olmak üzere seçilen hedef dizine kopyalar.

## Son seçilen dosyalardan birini seçin




PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın

SONU DOSYALAR

- En son seçilen on dosyayı görüntüleyin: **SONU DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

İmleci, seçmek istediğiniz dosyaya hareket ettirmek için ok tuşlarına basın:

↑ ↑

- İmleci bir pencerede yukarı ve aşağı hareket ettirir

OK

- Dosyayı seçin: **OK** yazılım tuşuna basın ya da

ENT

- **ENT** tuşuna basın

> **GÜNCEL DEĞER KOPYALA** yazılım tuşuyla, işaretlenmiş bir dosyanın yolunu kopyalayabilirsiniz. Kopyalanan yolu daha sonra tekrar kullanabilirsiniz, örn.**PGM CALL** tuşu yardımıyla bir program çağırırken.

## Dosyayı silme

**BILGI**

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**

**SİL** fonksiyonu dosyayı kalıcı olarak siler. Kumanda, silme öncesinde dosyanın otomatik yedeklemesini yapmaz, örn. bir geri dönüşüm kutusuna. Bu şekilde dosyalar geri alınamayacak şekilde silinir.

- Önemli dosyaları düzenli aralıklarla harici sürücülere yedekleyin

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İmleci silmek istediğiniz dosyanın üzerine hareket ettirin

- **SİL** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, dosyanın silinip silinmeyeceğini sorar.
- **OK** yazılım tuşuna basın
- Kumanda dosyayı siler.
- Alternatif olarak **İPTAL** yazılım tuşuna basın
- Kumanda işlemi iptal eder.

## Dizini silme

**BILGI**

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**

**SİL TÜM** fonksiyonu dizinin tüm dosyalarını kalıcı olarak siler. Kumanda, silme öncesinde dosyaların otomatik yedeklemesini yapmaz, örn. bir geri dönüşüm kutusuna. Bu şekilde dosyalar geri alınamayacak şekilde silinir.

- Önemli dosyaları düzenli aralıklarla harici sürücülere yedekleyin

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İmleci silmek istediğiniz dizinin üzerine hareket ettirin

- **SİL TÜM** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, dizinin bütün alt dizinler ve dosyalarla birlikte silinip silinmeyeceğini sorar.
- **OK** yazılım tuşuna basın
- Kumanda dizini siler.
- Alternatif olarak **İPTAL** yazılım tuşuna basın
- Kumanda işlemi iptal eder.

## Dosyaları işaretleme

| Yazılım tuşu | İşaretleme fonksiyonu |
|---|---|
| DOSYA İŞARETL. | Tekil dosyayı işaretleme |
| TÜM DOSYALAR İŞARETL. | Tüm dosyaları dizinde işaretleme |
| İŞAR. KALDIR | Tekil dosya için işaretlemeyi kaldırma |
| TÜM İŞAR. KALDIR | Tüm dosyalar için işaretlemeyi kaldırma |
| KOP.İŞRT. | İşaretlenen tüm dosyaları kopyalama |

Dosyaların kopyalanması veya silinmesi gibi fonksiyonları, tekil dosyada veya birden çok dosyada aynı zamanda kullanabilirsiniz. Birden çok dosyayı aşağıdaki şekilde işaretleyin:

- İmleci, ilk dosyaya taşıyın

İŞARETL.
- İşaretleme fonksiyonlarını görüntüleyin: **İŞARETL.** yazılım tuşuna basın

DOSYA İŞARETL.
- Dosyayı işaretleyin: **DOSYA İŞARETL.** yazılım tuşuna basın

- İmleci, diğer dosyaya taşıyın

DOSYA İŞARETL.
- Başka dosya işaretleme: **DOSYA İŞARETL.** yazılım tuşuna basın vb.

İşaretli dosyaları kopyalayın:

- Aktif yazılım tuşu çubuğundan çıkma

KOPYALA ABC XYZ
- **KOPYALA** yazılım tuşuna basın

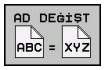
İşaretlenen dosyaları silin:

- Aktif yazılım tuşu çubuğundan çıkma

SİL
- **SİL** yazılım tuşuna basın

## Dosyayı yeniden adlandırma

- İmleci, yeniden adlandırmak istediğiniz dosyanın üzerine hareket ettirin




- Yeniden adlandırma fonksiyonunu seçin: **AD DEĞİŞT** yazılım tuşuna basın
- Yeni dosya adı girin; dosya tipi değiştirilemez
- Yeniden adlandırmayı uygulayın: **OK** yazılım tuşu veya **ENT** tuşuna basın

## Dosyaları sıralama

- Dosyaları sıralamak istediğiniz klasörü seçin

- **AYIRMA** yazılım tuşuna basın
- İlgili gösterme kriteriyle yazılım tuşunu seçin
  - **AYIRMA SONRASI İSMİ**
  - **AYIRMA SONRASI BÜYÜKLÜĞÜ**
  - **AYIRMA SONRASI TARİHİ**
  - **AYIRMA SONRASI TİPİ**
  - **AYIRMA SONRASI DURUMU**
  - **AYIRMM.**

## Ek fonksiyonlar

### Dosyanın korunması/Dosya korumasının kaldırılması

- İmleci korunacak dosyanın üzerine hareket ettirin

- Ek fonksiyonları seçin:
  **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- Dosya korumasını etkinleştirme:
  **KORUMALI** yazılım tuşuna basın

> Dosya Protect sembolünü alır.

- Dosya korumasını kaldırma:
  **KORUMAS.** yazılım tuşuna basın

### Düzenleyici seç

- İmleci açılacak dosyanın üzerine hareket ettirin

- Ek fonksiyonları seçin:
  **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- Editör seçimi:
  **EDİTÖRÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz editörü işaretleyin
  - Ör. **.A** veya **.TXT** gibi metin dosyaları için **TEXT-EDITOR**
  - NC programları **.H** ve **.I** için **PROGRAM-EDITOR**
  - Ör. **.TAB** veya **.T** gibi tablolar için **TABLE-EDITOR**
  - Palet tabloları **.P** için **BPM-EDITOR**
- **OK** yazılım tuşuna basın

### USB cihazının bağlanması ve çıkarılması

Kumanda, desteklenen dosya sistemi ile bağlı USB cihazlarını otomatik olarak algılar.

Bir USB cihazını çıkarmak için yapmanız gerekenler:

- İmleci soldaki pencereye hareket ettirin
- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- USB cihazını çıkarın

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

### GENİŞL. ERİŞİM HAKLARI

Genişletilmiş erişim hakları fonksiyonu sadece kullanıcı yönetimiyle bağlantılı olarak kullanılabilir ve **public** dizinini gerektirir.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

Kullanıcı yönetimi ilk defa etkinleştirildiğinde **public** dizini TNC bölümüne bağlanır.

Sadece **public** dizininde dosyalar için olan erişim haklarını ayarlayabilirsiniz.

TNC bölümünde olan ve **public** dizininde olmayan tüm dosyalarda **user** fonksiyon kullanıcısı otomatik şekilde dosya sahibi olarak atanır.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

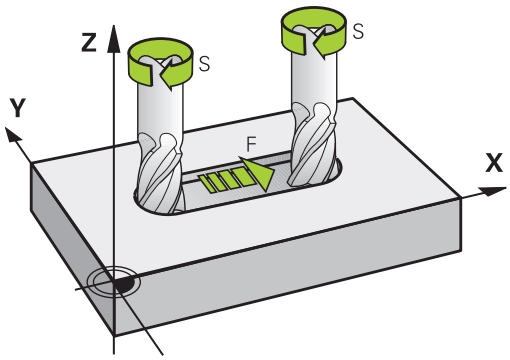
# 4

# Aletler

## 4.1 Alet bazlı girişler

### Besleme F

**F** beslemesi, alet orta noktasının kendi hattında hareket ettiği hızdır. Maksimum besleme, her makine ekseni için farklı olabilir ve makine parametresi ile belirlenmiştir.




#### Giriş

Beslemeyi **T** tümcesinde (alet çağırma) ve her konumlama tümcesinde girebilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama", Sayfa 95

Milimetre programlarında beslemeyi **F** mm/dak biriminde, inç programlarında çözünürlük nedeniyle 1/10 inç/dak olarak girin.

#### Hızlı hareket

Hızlı hareket için **G00** girin.

> Makinenin hızlı hareket etmesi için ilgili sayı değerini (örn. **G01 F30000**), programlayabilirsiniz. Bu hızlı hareket **G00** öğesinin tersine sadece tümceye göre değil, aksine siz yeni bir besleme programlayana kadar etkiler.

#### Etki süresi

Bir sayı değeriyle programlanan besleme, yeni bir beslemenin programlandığı NC tümcesine kadar geçerlidir. **G00** sadece programlandığı NC tümcesi için geçerlidir. **G00** içeren NC tümcesinden sonra sayı değeriyle en son programlanan besleme geçerlidir.

#### Program akışı sırasındaki değişiklik

Program akışı sırasında beslemeyi, besleme için F potansiyometresiyle değiştirin.

Besleme potansiyometresi programlanmış beslemeyi azaltır, kumanda tarafından hesaplanmış beslemeyi değil.

## S mil devri

S mil devrinin dakikadaki devir sayısını (dev/dak) bir **T** tümcesinde girin (Alet çağırma). Alternatif olarak, Vc kesit hızını, dakika başına metre olarak (m/dak) olarak tanımlayabilirsiniz.

### Programlanan değişiklik

NC programında mil devir sayısını sadece yeni mil devir sayısını girerek bir **T** tümcesi ile değiştirebilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

S

- Alfa klavyede **S** tuşuna basın
- Yeni mil devrini girin

> Aşağıdaki durumlarda kumanda sadece devir sayısını değiştirir:
> - **T** tümcesi; alet adı, alet numarası ve alet ekseni olmadan
> - **T** tümcesi; alet adı olmadan, alet numarası, önceki **T** tümcesindeki aynı alet ekseniyle
>
> Aşağıdaki durumlarda kumanda alet değişimi makrosunu uygular ve gerekirse bir yardımcı alet ile değiştirir:
> - **T** tümcesi, alet numarası ile
> - **T** tümcesi, alet adı ile
> - **T** tümcesi; alet adı veya alet numarası olmadan, değiştirilmiş bir alet ekseni yönü ile

### Program akışı sırasındaki değişiklik

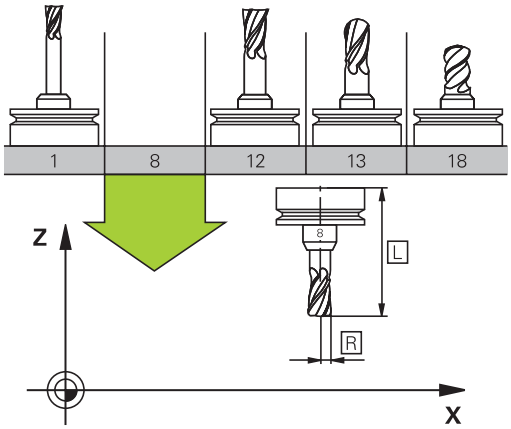
Program akışı sırasında mil devir sayısını, mil devir sayısının S devir sayısı potansiyometresi ile değiştirebilirsiniz.

## 4.2 Alet verileri

### Alet düzeltme için önkoşul

Normal olarak hat hareketleri koordinatlarını, malzeme çiziminde ölçüldüğü gibi programlayın. Kumandanın alet orta noktasını hesaplaması, yani bir alet düzeltmesi uygulayabilmesi için belirlenen her aletin uzunluk ve yarıçapını girmeniz gerekir.

Alet verilerini **G99** fonksiyonuyla doğudan NC programına ya da ayrı alet tablolarına girebilirsiniz. Alet verilerini tablolara girerseniz diğer alete özel bilgiler kullanıma sunulur. NC programı çalışıyorsa kumanda, girilen tüm bilgileri dikkate alır.




### Alet numarası, alet adı

Her alet 0 ila 32767 arasındaki bir numarayla tanımlanır. Alet tabloları ile çalışıyorsanız ek olarak alet adını girebilirsiniz. Alet adları maksimum 32 karakterden oluşabilir.

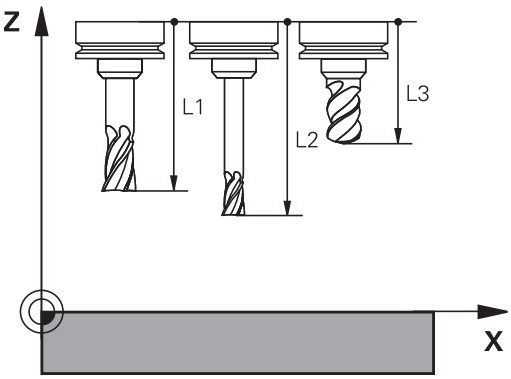
> **İzin verilen karakterler**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Kaydetme sırasında kumanda küçük harfleri otomatik olarak büyük harflerle değiştirir.
>
> **Yasak karakterler**: <Boşluk> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

0 numaralı alet, sıfır aleti olarak belirlenmiştir; L=0 uzunluğunda ve R=0 yarıçapındadır. Alet tablosunda, T0 aletini aynı şekilde L=0 ve R=0 olarak tanımlayın.

### L alet uzunluğu

**L** alet uzunluğunu alet referans noktasını referans alarak mutlak uzunluk olarak girersiniz.

> Kumanda mutlak alet uzunluğuna ör. kaldırma simülasyonu veya **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** gibi çok sayıda fonksiyon için ihtiyaç duyar.
>
> Aletin mutlak uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Genelde makine üreticisi alet referans noktasını mil burnunun üzerine yerleştirir.



### Alet uzunluğunun belirlenmesi

Aletlerinizi harici olarak bir ön ayar cihazıyla veya ör. bir alet tarama sistemi yardımıyla doğrudan makinede ölçün. Belirtilen ölçüm imkanlarına sahip olmasanız da alet uzunluklarını belirleyebilirsiniz.

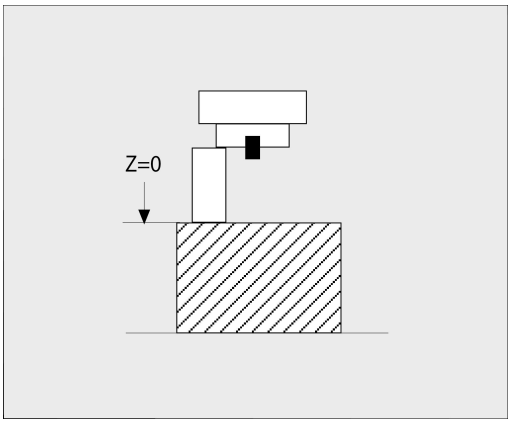
Alet uzunluklarını belirlemek için aşağıdaki seçenekleri kullanabilirsiniz:

- Bir takoz mastarı ile
- Bir kalibrasyon mili ile (kontrol aleti)

> Alet uzunluğunu belirlemeden önce referans noktasını mil eksenine yerleştirmeniz gerekir.

### Alet uzunluklarının takoz mastarı ile belirlenmesi

> Referans noktası belirleme işlemini bir takoz mastarı ile yapabilmeniz için alet referans noktasının mil burnu üzerinde bulunması gerekir.
>
> Referans noktasını yüzeye yerleştirmeniz ve ardından aletle çizmeniz gerekir. Bu yüzey gerekirse önceden oluşturulmalıdır.




Bir takoz mastarı ile referans noktası belirlerken aşağıdaki gibi ilerleyin:

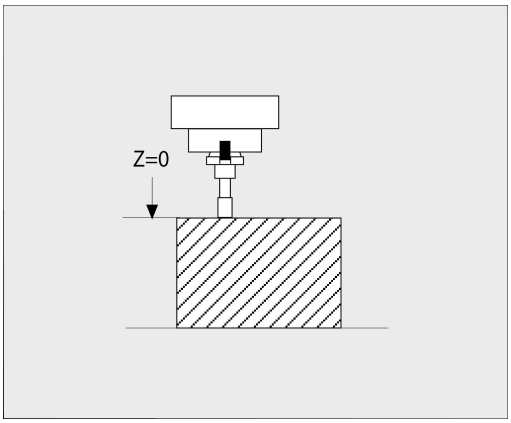
- ▶ Takoz mastarını makine tezgahına yerleştirin
- ▶ Mil burnunu takoz mastarının yanına konumlandırın
- ▶ Kademeli olarak **Z+** yönünde, takoz mastarını mil burnunun altına kaydırabilecek kadar hareket ettirin
- ▶ Referans noktasını **Z'**ye getirin

Alet uzunluğunu şu şekilde belirlersiniz:

- ▶ Aleti değiştirin
- ▶ Yüzeyi çizin
- > Kumanda, mutlak alet uzunluğunu pozisyon göstergesinde gerçek pozisyon olarak gösterir.

### Alet uzunluklarının bir kalibrasyon mili ve ölçü kutusu ile belirlenmesi

Kalibrasyon mili ve ölçü kutusu ile referans noktası belirlemede aşağıdaki gibi ilerleyin:




- ▶ Ölçü kutusunu makine tezgahına gerdirin
- ▶ Ölçü kutusunun hareketli iç halkasını sabit dış halkayla aynı yüksekliğe getirin
- ▶ İbreli ölçeği 0 olarak ayarlayın
- ▶ Kalibrasyon milini hareketli iç halka yönünde sürün
- ▶ Referans noktasını **Z'**ye getirin

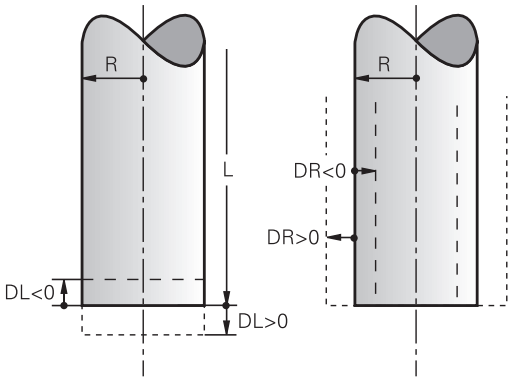
Alet uzunluğunu şu şekilde belirlersiniz:

- ▶ Aleti değiştirin
- ▶ Alet ile, ibreli ölçek 0 gösterene kadar hareketli iç halkaya sürün
- > Kumanda, mutlak alet uzunluğunu pozisyon göstergesinde gerçek pozisyon olarak gösterir.

## Alet yarıçapı R

Alet yarıçapı R'yi direkt girin.

## Uzunluk ve yarıçaplar için delta değerleri




Delta değerleri, aletlerin uzunluğu ve yarıçapı için sapmaları tanımlar.

Pozitif bir delta değeri bir ölçü (**DL**, **DR**>0) anlamına gelir. Ölçü ile çalışma sırasında ölçü için değeri NC programında **T** ile veya düzeltme tablosu üzerinden girersiniz.

Negatif bir delta değeri, bir alt ölçü (**DL**, **DR**<0) anlamına gelir. Bir alt değer, aletin aşınması için alet tablosuna girilmiştir.

Delta değerlerini sayı değerleri olarak girersiniz, **T** tümcesinde değeri bir Q parametresi ile de aktarabilirsiniz.

Giriş aralığı: Delta değerleri en fazla ± 99,999 mm olabilir.

> Alet tablosundaki Delta değerleri, malzeme kaldırma simülasyonunun grafik gösterimini etkiler.
>
> NC programındaki delta değerleri, **aletin** simülasyonda gösterilen büyüklüğünü değiştirmez. Ancak programlanan delta değerleri, **aleti** simülasyonda tanımlanan değere göre kaydırır.

> **T** tümcesindeki delta değerleri opsiyonel **progToolCallDL** (No. 124501) makine parametresine bağlı olarak pozisyon göstergesini etkiler.

## Alet verilerini NC programına girin

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticisi **G99** fonksiyonunun fonksiyon kapsamını belirler.

Belirli bir alet için numara, uzunluk ve yarıçapı NC programında bir kez **G99** tümcesinde belirlersiniz.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

TOOL DEF

- **TOOL DEF** tuşuna basın
- **Alet uzunluğu**: Uzunluk için düzeltme değeri
- **Alet yarıçapı**: Yarıçap için düzeltme değeri

**Örnek**

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

## Alet verilerini açma

Aleti açmadan önce bir **G99** tümcesinde ya da alet tablosunda tespit ettiniz.

NC programında bir **T** alet açmayı aşağıdaki verilerle programlayabilirsiniz:

- **TOOL CALL** tuşuna basın
- **Alet numarası**: Aletin numarasını veya adını girin. **ALETİSMİ** yazılım tuşuyla bir ad girebilir, **QS** yazılım tuşuyla da bir string parametresi girebilirsiniz. Kumanda, bir alet adını otomatik olarak tırnak içine alır. Bir string parametresine önceden bir alet adı vermek zorundasınız. Adları, TOOL.T etkin alet tablosundaki kayda göre belirlenir.

- Alternatif olarak **SEÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir aleti doğrudan TOOL.T alet tablosundan seçebileceğiniz bir pencere açar.
- Bir aleti diğer düzeltme değerleri ile birlikte açmak için alet tablosunda tanımlanan endeksi ondalık işarete göre girin
- **X/Y/Z'ye paralel mil ekseni**: Alet eksenini girin
- **S mil devri**: S mil devrini dakika başına dönüş (dev/dak) olarak girin. Alternatif olarak, Vc kesit hızını dakika başına metre (m/dak) cinsinde tanımlayabilirsiniz. Daha sonra **VC** yazılım tuşuna basın
- **Besleme F**: Besleme **F** dakika başına milimetre (mm/dak) olarak girin. Besleme, bir konumlama tümcesinde veya bir **T** tümcesinde yeni bir besleme programlayana kadar etkiler
- **Alet uzunluğu ölçüsü DL**: Alet uzunluğu için delta değeri
- **Alet yarıçapı ölçüsü DR**: Alet yarıçapı için delta değeri
- **Alet yarıçapı ölçüsü DR2**: Alet yarıçapı 2 için delta değeri

Aşağıdaki durumlarda kumanda sadece devir sayısını değiştirir:

- **T** tümcesi; alet adı, alet numarası ve alet ekseni olmadan
- **T** tümcesi; alet adı olmadan, alet numarası, önceki **T** tümcesindeki aynı alet ekseniyle

Aşağıdaki durumlarda kumanda alet değişimi makrosunu uygular ve gerekirse bir yardımcı alet ile değiştirir:

- **T** tümcesi, alet numarası ile
- **T** tümcesi, alet adı ile
- **T** tümcesi; alet adı veya alet numarası olmadan, değiştirilmiş bir alet ekseni yönü ile

### Açılır pencerede alet seçimi

Alet seçimi açılır penceresini açarsanız kumanda, alet yuvasında mevcut olan bütün aletleri yeşil renkte işaretler.

Bir aleti açılır pencerede aşağıdaki gibi arayabilirsiniz:

GOTO

- **GOTO** tuşuna basın
- Alternatif olarak **ARA** yazılım tuşuna basın
- Alet adını ya da alet numarasını girin

ENT

- **ENT** tuşuna basın
- > Kumanda girilen arama kriterine uygun ilk alete gider.

Aşağıdaki fonksiyonları bağlı bir fare ile uygulayabilirsiniz:

- Tablo başlığında bir sütun tıklandığında kumanda, verileri artan veya azalan sırada sıralar.
- Tablo başlığındaki bir sütuna tıklayarak ve ardından basılı tutulan fare tuşuyla kaydırarak sütun genişliklerini değiştirebilirsiniz

Gösterilen açılır pencereleri alet numarası ve alet adı arama sırasında birbirinden ayrı şekilde yapılandırabilirsiniz. Sıralama düzeni ve sütun genişlikleri, kumanda kapatıldıktan sonra da muhafaza edilir.

### Alet çağırma

Z alet eksenindeki 5 numaralı alet 2500 dev/dak mil devri ve 350 mm/dak beslemeyle çağrılır. Alet uzunluğu ve alet yarıçapı 2 için ölçü 0,2 veya 0,05 mm, alet yarıçapı için alt ölçü 1 mm'dir.

### Örnek

```
N20 T  5.2 G17  S2500 DL+0.2  DR-1*
```

**D** önündeki **L**, **R** ve **R2** Delta değerini gösterir.

### Aletlerin ön seçimi

Makine el kitabını dikkate alın!

**G51** ile aletlerin ön seçimi, makineye bağlı bir fonksiyondur.

Alet tabloları kullanıyorsanız bir **G51** tümcesi ile kullanılacak bir sonraki alet için bir ön seçim yapın. Bunun için alet numarasını, bir Q parametresi, veya tırnak işaretleri içinde bir alet adı girin.

## Alet seçimi

### Otomatik alet değişimi

Makine el kitabını dikkate alın!
Alet değişimi makineye bağlı bir fonksiyondur.

Otomatik alet değişiminde program akışı kesilmez. **T** ile yapılan bir alet çağırmada kumanda, alet tablasındaki aleti değiştirir.

### Bekleme süresi aşımında otomatik alet değişimi: M101

Makine el kitabını dikkate alın!
**M101** makineye bağlı bir fonksiyondur.

Kumanda, belirli bir bekleme süresinin ardından otomatik olarak bir yardımcı alet takabilir ve çalışmaya bununla devam edebilir. Bunun için **M101** ek fonksiyonunu etkinleştirin. **M101** etkisini **M102** ile tekrar kaldırabilirsiniz.

Alet tablosunun **TIME2** sütununa aletin bekleme süresini girin, bu süre aşıldığına çalışma bir yardımcı alet ile devam ettirilecektir. Kumanda **CUR_TIME** sütununa aletin güncel bekleme süresini kaydeder.

Güncel bekleme süresi **TIME2** değerini aştığında, bekleme süresi dolduktan en geç bir dakika sonra, programın bir sonraki olası noktasında yardımcı alete geçiş yapılır. Değişim ancak NC tümcesi tamamlandıktan sonra gerçekleşir.

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, **M101** vasıtasıyla otomatik bir alet değiştirmede daima önce alet eksenindeki aleti geri çeker. Geri çekme esnasında arkadan kesmeli aletlerde çarpışma tehlikesi oluşur, örn. disk frezelerinde ya da T yiv frezelerde!

- **M102** ile alet değiştirmeyi devre dışı bırakın

Alet değiştirme sonrasında makine üreticisi farklı şekilde tanımlamamışsa kumanda aşağıdaki mantıkla konumlandırma yapar:

- Hedef konum alet ekseninde güncel konumun altında bulunuyorsa alet ekseni en son konumlandırılır
- Hedef konum alet ekseninde güncel konumun üzerinde bulunuyorsa alet ekseni en önce konumlandırılır

**Giriş parametresi BT (Block Tolerance)**

Bekleme süresinin kontrol edilmesi ve otomatik alet değişiminin hesaplanmasıyla, NC programına bağlı olarak işleme süresi artabilir. İsteğe bağlı **BT** (Block Tolerance) giriş parametresi ile bunu etkileyebilirsiniz.

**M101** fonksiyonunu girdiğinizde kumanda, diyaloğu **BT** sorgusu ile devam ettirir. Burada otomatik alet değişiminin gecikebileceği NC tümcelerin (1 – 100) adedini belirlersiniz. Bu şekilde elde edilen alet değişimi gecikme zamanı NC tümcelerin içeriğine bağlıdır (ör. besleme, yol mesafesi). **BT** öğesini tanımlamamanız durumunda kumanda, 1 değerini ya da makine üreticisi tarafından belirlenen bir standart değeri kullanır.

Değer **BT** ne kadar yüksek olursa fonksiyon **M101** vasıtasıyla olası bir çalışma süresi uzatması da o oranda düşük etki eder. Otomatik alet değişiminin daha sonra gerçekleşeceği dikkate alınmalıdır!

**BT** için uygun çıkış değerini hesaplamak için **BT = 10: NC tümcesinin saniye cinsinden ortalama işlem süresi** formülünü kullanın. Sonucu bir tam sayıya yuvarlayın. Hesaplanan değer 100'den büyük olursa azami giriş değerini 100 olarak kullanın.

Bir aletin güncel bekleme süresini sıfırlamak istiyorsanız (örneğin bir kesme plakası değişimden sonra) CUR_TIME sütununa 0 değerini girin.

**M101** fonksiyonu döner aletler için ve dönme işletiminde mevcut değildir.

**M101 ile alet değişimi için ön koşullar**

Yardımcı alet olarak sadece aynı yarıçapta aletler kullanın. Kumanda aletin yarıçapını otomatik olarak kontrol etmez.

Kumandanın yardımcı aletin yarıçapını kontrol etmesi gerekiyorsa NC programında **M108** girin.

Kumanda, alet değişimini otomatik olarak programın uygun bir yerinde gerçekleştirir. Otomatik alet değişimi şu koşullar altında gerçekleştirilmez:

- işlem döngüleri uygulanırken
- bir yarıçap düzeltmesi (**G41**/**G42**) etkin durumdayken
- **APPR** yaklaşma fonksiyonunun hemen ardından
- **DEP** geriye hareket fonksiyonunun hemen öncesinde
- **G24** ve **G25** fonksiyonlarının hemen öncesinde ve sonrasında
- makrolar uygulanırken
- bir alet değişimi gerçekleşirken
- doğrudan bir **T** tümcesi veya **G99** sonrasında
- SL döngüleri uygulanırken

### Bekleme süresini uzatma

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Planlanan bekleme süresinin sonunda alet durumu diğer etkenlerin yanı sıra alet tipi, işlem türü ve malzeme materyaline bağlıdır. Alet tablosunun **OVRTIME** sütununda aletin, bekleme süresinin ötesinde kullanılabileceği süreyi dakika olarak girersiniz.

Makine üreticisi, bu sütunun etkin olup olmadığını ve alet aramasında nasıl kullanılacağını belirler.

### Yüzey normal vektörler ve 3D düzeltme içeren NC serileri için ön koşullar

Yardımcı aletin etkin yarıçapı (**R** + **DR**) orijinal aletin yarıçapından sapmamalıdır. Delta değerlerini (**DR**) alet tablosuna veya NC programına (düzeltme tablosu veya **T** tümcesi) girebilirsiniz. Sapmalar durumunda kumanda, bir uyarı metni gösterir ve aleti değiştirmez. M fonksiyonu **M107** ile bu uyarı metnini gizleyin **M108** ile tekrar etkinleştirin.

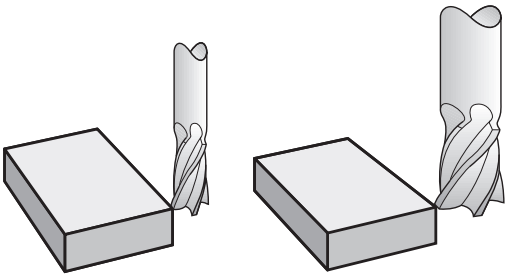
## 4.3 Alet düzeltmesi

### Giriş

Kumanda, alet hattını mil eksenindeki alet uzunluğunun düzeltme değeri kadar ve çalışma düzlemindeki alet yarıçapı kadar düzeltir.

NC programını doğrudan kumandada oluşturuyorsanız alet yarıçap düzeltmesi sadece çalışma düzleminde etkilidir.

Kumanda, bu sırada döner eksenler dahil altı adede kadar ekseni dikkate alır.



### Alet uzunluk düzeltmesi

Bir alet çalıştırdığınızda alet uzunluk düzeltmesi etki eder. Uzunluğu L=0 olan bir alet çağrılana kadar kaldırılır (örn. **T 0**).

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, alet uzunluğu düzeltmesi için tanımlanmış alet uzunluklarını kullanır. Yanlış alet uzunlukları aynı zamanda hatalı alet uzunluğu düzeltmesi şeklinde etki eder. **0** uzunlukta ve bir **T 0** doğrultusundaki aletlerde kumanda, uzunluk düzeltmesi ve çarpışma kontrolü uygulamaz. Aşağıdaki alet konumlandırmaları sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Aletleri daima gerçek alet uzunluğu ile tanımlayın (sadece farklar değil)
- **T 0** yalnızca mili boşaltmak için kullanılmalıdır

Uzunluk düzeltmede hem NC programındaki hem alet tablosundaki delta değerleri dikkate alınır.

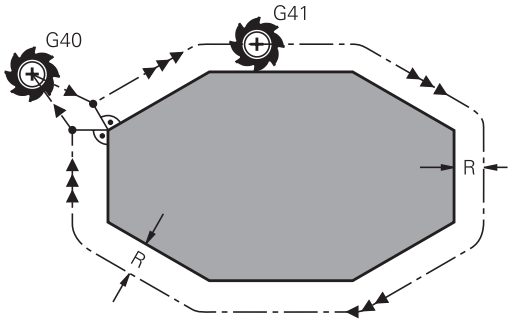
Düzeltme değeri = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$ ile

| | |
|---|---|
| **L**: | **G99** tümcesi ya da alet tablosundan alet uzunluğu **L** |
| $\mathbf{DL}_{TAB}$: | **DL** ölçüsü, alet tablosundan alınan uzunluk için |
| $\mathbf{DL}_{Prog}$ : | **T** tümcesinden veya düzeltme tablosundan alınan uzunluk için **DL** ek ölçüsü<br>Son programlanan değer etki eder.<br>**Diğer bilgiler:** "Düzeltme tablosu", Sayfa 339 |

## Alet yarıçapı düzeltme

Bir NC tümcesi aşağıdaki alet yarıçapı düzeltmelerini içerebilir:

- İstenen hat fonksiyonunun yarıçap düzeltmesi için **G41** veya **G42**
- **G40**, hiçbir yarıçap düzeltmesi yapılmayacaksa




> Kumanda, genel durum göstergesinde etkin bir alet yarıçapı düzeltmeyi gösterir.

Yarıçap düzeltme, bir alet çağırıldığı ve söz konusu alet yarıçapı düzeltmelerinden biri ile doğrusal tümce veya eksene paralel hareket dahilinde çalışma düzlemine hareket ettirildiğinde etki eder.

> Kumanda aşağıdaki durumlarda yarıçap düzeltmesini kaldırır:
> - **G40** ile doğrusal tümce
> - Bir konturdan çıkmak için **DEP** fonksiyonu
> - **PGM MGT** üzerinden yeni bir NC programı seçimi

Yarıçap düzeltmesinde kumanda, hem **t** tümcesindeki, hem alet tablosundaki delta değerlerini dikkate alır:

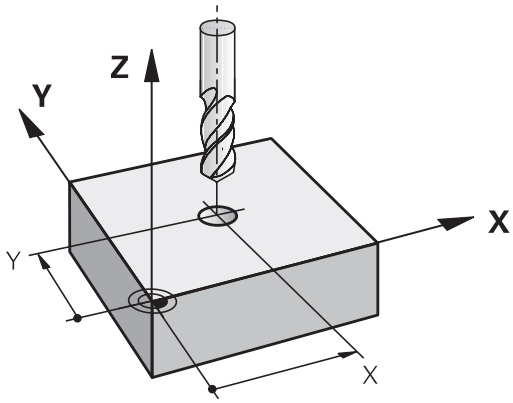
Düzeltme değeri = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$, şunlarla

| | |
|---|---|
| **R**: | **G99** tümcesinden ya da alet tablosundan alet yarıçapı **R** |
| $\mathbf{DR}_{TAB}$: | **DR** ölçüsü, alet tablosundan alınan yarıçap için |
| $\mathbf{DR}_{Prog}$: | **T** tümcesinden veya düzeltme tablosundan yarıçap için **DR** ek ölçüsü<br>**Diğer bilgiler:** "Düzeltme tablosu", Sayfa 339 |

**Yarıçap düzeltmesiz hareketler: G40**

Alet, çalışma düzleminde orta noktasıyla programlanan koordinatların üzerine hareket eder.

Uygulama: Delme, ön konumlama.



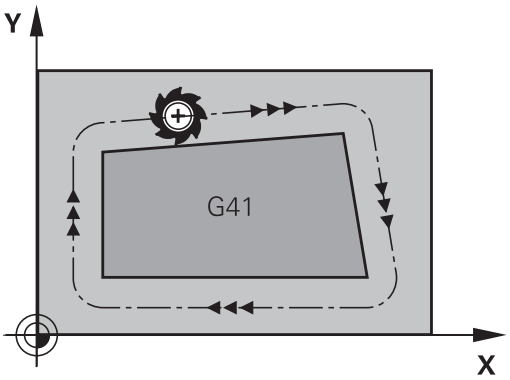
**Yarıçap düzeltmeli hat hareketleri: G42 ve G41**

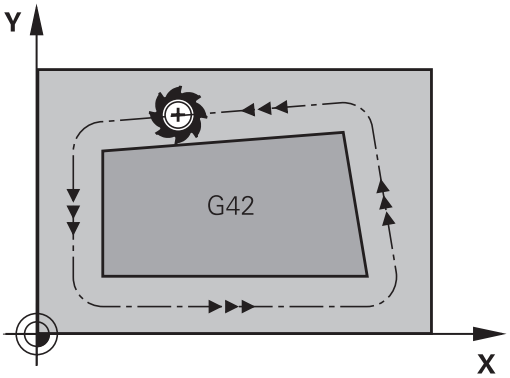
**G42**: Alet konturun sağına hareket eder

**G41**: Alet konturun soluna hareket eder

Alet orta noktası, programlanan kontur önünde bu alet yarıçapı mesafesine sahiptir. **Sağ** ve **sol** malzeme konturu boyunca aletin hareket yönünde durumunu tanımlar.

> **G42** ve **G41** farklı yarıçap düzeltmesi olan iki NC tümcesi arasında çalışma düzleminde yarıçap düzeltmesi yapılmamış en az bir hareket tümcesi (yani **G40** ile) olmalıdır.
>
> Kumanda bir yarıçap düzeltmesini, düzeltmeyi ilk defa programladığınız NC tümcesinin sonunda etkinleştirir.
>
> Yarıçap düzeltmesini **G42/G41** ile etkinleştirme ve **G40** ile kaldırma durumunda kumanda, aleti programlanmış başlangıç veya bitiş noktasına daima dikey olarak konumlandırır. Aleti, ilk kontur noktasının önüne veya son kontur noktasının arkasına konturun hasar görmeyeceği şekilde konumlandırın.




**Yarıçap düzeltmesi girişi**

Yarıçap düzeltmeyi bir **G01** tümcesinde girin. Hedef noktasının koordinatlarını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın.

G41 ▶ Programlanan konturun solunda alet hareketi: **G41** fonksiyonu yazılım tuşuna basın veya

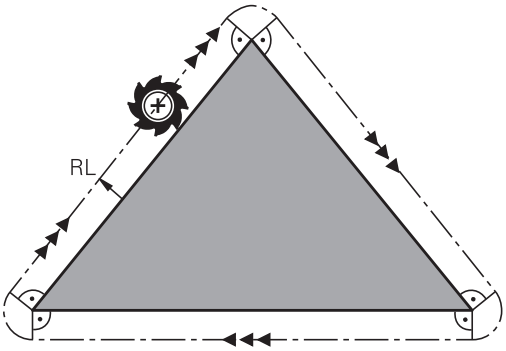
G42 ▶ programlanan konturun sağında alet hareketi: **G42**- fonksiyonu yazılım tuşuna basın

G40 ▶ Yarıçap düzeltmesi yapılmamış alet hareketini veya yarıçap düzeltmesini kaldırın: **G40** fonksiyonu yazılım tuşuna basın

END ▶ NC tümcesi sonlandırma: **END** tuşuna basın

**Yarıçap düzeltmesi: Köşeleri işleme**

- Dış köşeler:
  Bir yarıçap düzeltmesi programladıysanız kumanda, aleti bir geçiş dairesindeki dış köşelere sürer. Gerekli olduğunda kumanda, beslemeyi dış köşelerde azaltır, örn. büyük yön değişikliklerinde
- İç köşeler:
  İç köşelerde kumanda, alet orta noktasının düzeltildiği hatların kesişim noktasını hesaplar. Bu noktadan itibaren alet sonraki kontur elemanı boyunca hareket eder. Böylece malzeme iç köşelerde hasar görmez. Buradan çıkan sonuç; alet yarıçapı belirli bir kontur için istenen büyüklükte seçilemeyeceğidir

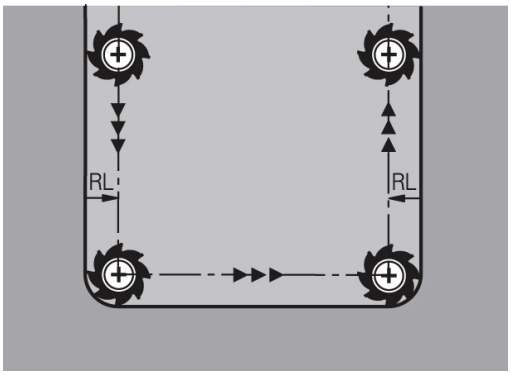



**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumandanın bir kontura yaklaşması ya da çıkması için güvenli yaklaşma ve uzaklaşma konumları gereklidir. Bu konumlar yarıçap düzeltmesinin etkinleştirilmesi ve devre dışı bırakılması durumundaki dengeleme hareketlerini sağlamalıdır. Yanlış konumlar kontur hataları şeklinde etki edebilir. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Kontur dışında güvenli yaklaşma ve uzaklaşma konumları programlanmalıdır
- Alet yarıçapını dikkate alın
- Yaklaşma stratejisini dikkate alın



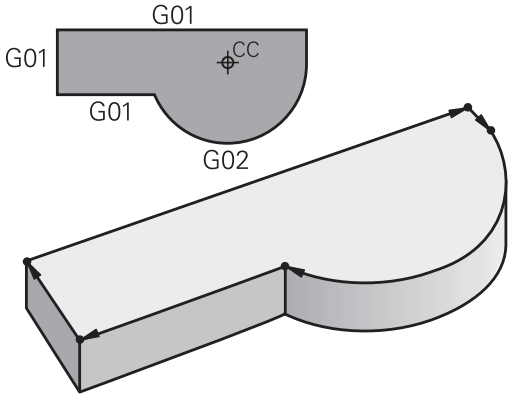
# 5

# Konturları programlayın

## 5.1 Alet hareketleri

### Hat fonksiyonları

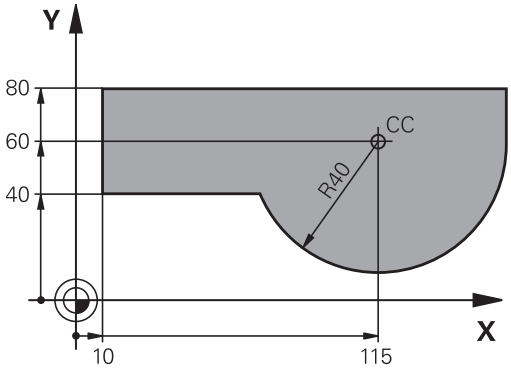
Bir malzeme konturu, normalde doğrular ve yaylar gibi birden fazla kontur elemanından oluşur. Hat fonksiyonları ile alet hareketlerini programlayın **doğrular** ve **yaylar** için.




### Serbest kontur programlama FK

NC ile uyumlu ölçülerde bir çizim yoksa ve NC programına ait ölçü bilgileri tamamlanmamışsa malzeme konturunu Serbest kontur programlamasıyla programlayın. Kumanda, eksik girişleri hesaplar.

FK programlamayla **doğrular** ve **yaylar** için alet hareketlerini programlayın.




### Ek fonksiyonlar M

Kumandanın ek fonksiyonlarıyla şunları kumanda edebilirsiniz

- Program akışı, örn. program akışındaki bir kesinti
- Mil devri ve soğutucu maddenin açılması ve kapatılması gibi makine fonksiyonları
- aletin hat davranışı

## Alt programlar ve program bölüm tekrarları

Tekrarlanan çalışma adımlarını sadece bir defa alt program veya program bölümü tekrarı olarak girin. Bir NC programı bölümünü sadece belirli koşullar altında uygulamak isterseniz bu program adımlarını da bir alt programda belirleyin. Ek olarak bir NC programı başka bir NC programını çağırabilir ve uygulatabilir.

**Diğer bilgiler:** "Alt programlar ve program bölüm tekrarları", Sayfa 239

## Programlama: Q Parametresi

NC programında Q parametreleri sayı değerlerinin yerini tutar: Bir Q parametresine başka bir yerde bir sayı değeri atanır. Q parametreleri ile program akışını kumanda eden veya bir kontur tanımlayan matematiksel fonksiyonları programlayabilirsiniz.

Ek olarak Q parametresi programlaması yardımıyla program akışı sırasında 3D tarama sistemiyle ölçümler gerçekleştirebilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Q parametrelerinin programlanması", Sayfa 257

## 5.2 Hat fonksiyonlarına ilişkin temel bilgiler

### Bir çalışma için alet hareketini programlayın

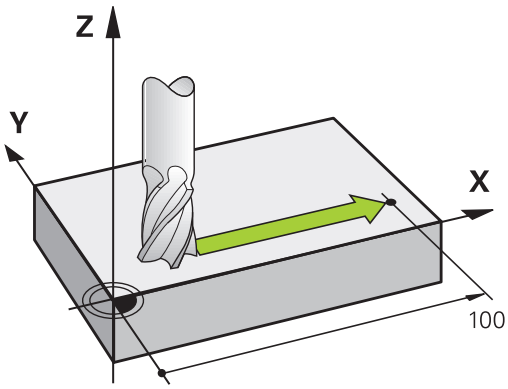
Bir NC programı oluşturursanız malzeme konturunun münferit elemanları için hat fonksiyonlarını sırasıyla programlayın. Bunun için ölçü çiziminden kontur elemanlarının bitiş noktaları için koordinatları girin. Kumanda bu koordinat bilgilerinden, alet verilerinden ve yarıçap düzeltmesinden aletin gerçek hareket yolunu belirler.

Kumanda, bir hat fonksiyonundaki NC tümcesinde programladığınız tüm makine eksenlerini eş zamanlı hareket ettirir.

#### Hareketler makine eksenlerine paralel

NC tümcesinde bir koordinat verisi bulunuyorsa kumanda, aleti programlanmış makine eksenine paralel olarak hareket ettirir.

Makinenizin yapısına bağlı olarak, işleme sırasında ya alet ya da makine tezgahı gerdirilen malzeme ile hareket eder. Hat hareketi programlamada, alet hareket ediyormuş gibi yapın.




**Örnek**

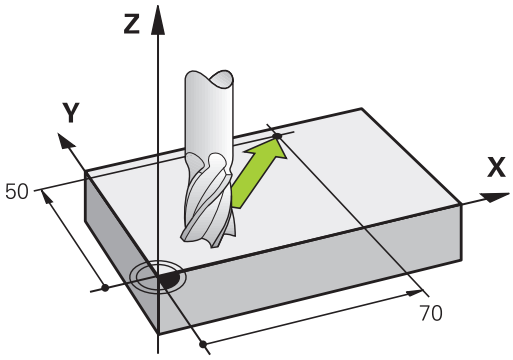
```
N50 G00 X+100*
```

| | |
|---|---|
| **N50** | Tümce no |
| **G00** | Hızlı harekette **doğru hat fonksiyonu** |
| **X+100** | Son nokta koordinatları |

Alet, Y ve Z koordinatlarını içerir ve X=100 pozisyonuna hareket eder.

#### Ana düzlemlerdeki hareketler

NC tümcesinde iki koordinat verisi bulunuyorsa kumanda, aleti programlanmış düzlemde hareket ettirir.



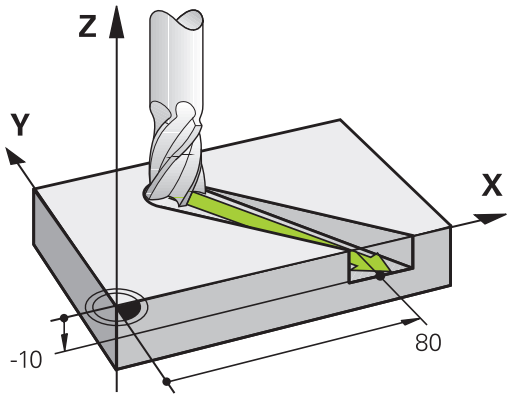

**Örnek**

```
N50 G00 X+70  Y+50*
```

Alet Z koordinatını içerir ve XY düzleminde X=70, Y=50 pozisyonuna hareket eder.

### Üç boyutlu hareket

NC tümcesinde üç koordinat verisi bulunuyorsa kumanda, aleti programlanmış konuma bölgesel şekilde hareket ettirir.




**Örnek**

```
N50 G01 X+80  Y+0 Z-10*
```

Makinenizin kinematiğine bağlı olarak bir doğru tümcesinde en fazla altı eksen programlayabilirsiniz.

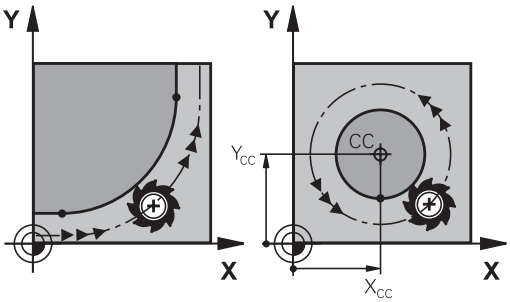
**Örnek**

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

### Daireler ve yaylar

Dairesel hareketlerde kumanda iki makine eksenini aynı anda sürer: Alet, malzemeye bir dairesel yörüngeye göreceli olarak hareket eder. Dairesel hareketler için bir daire merkez noktasını **I** ve **J** ile girebilirsiniz.

Yaylar için hat fonksiyonuyla ana zeminde daireler programlarsınız: Ana zemin **T** alet çağrısında, mil ekseninin tespit edilmesiyle tanımlanmalı:




| Mil ekseni | Ana düzlem |
|---|---|
| **(G17)** | **XY**, ayrıca UV, XV, UY |
| **(G18)** | **ZX**, ayrıca WU, ZU, WX |
| **(G19)** | **YZ**, ayrıca VW, YW, VZ |

> Ana düzleme paralel olmayan daireleri aynı zamanda **Çalışma düzlemini döndürme** fonksiyonu veya Q parametreleriyle programlayabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)", Sayfa 363
>
> **Diğer bilgiler:** "Prensip ve fonksiyon genel görünümü", Sayfa 258

### Daire hareketlerinde dönüş yönü DR

Diğer kontur elemanlarına doğru yapılan tanjant geçişi olmayan dairesel hareketlerde dönüş mantığını aşağıdaki gibi girin:

Saat yönünde dönüş: **G02/G12**
Saat yönünün tersine dönüş: **G03/G13**

### Yarıçap düzeltmesi

Yarıçap düzeltmesi, ilk kontur elemanına hareket ettiğiniz NC tümcesinde yer almalıdır. Yarıçap düzeltmesini bir NC tümcesinde bir dairesel hat için etkileştiremezsiniz. Bunları önceden bir doğru tümcesinde programlayın.

**Diğer bilgiler:** "Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar", Sayfa 154

### Ön pozisyonlama

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Yanlış ön konumlandırma ilave kontur ihlallerine yol açabilir. Yaklaşma hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Uygun şekilde ön konumlandırma programlayın
- İşlem akışını ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

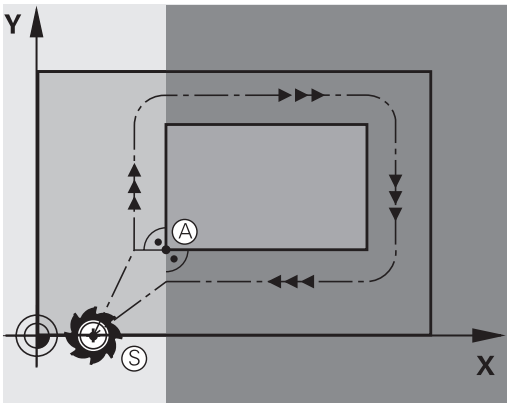
## 5.3 Kontura yaklaşma ve çıkma

### Başlangıç noktası ve bitiş noktası

Alet, ilk kontur noktasının başlangıç noktasından hareket eder. Başlangıç noktası ön koşulları:

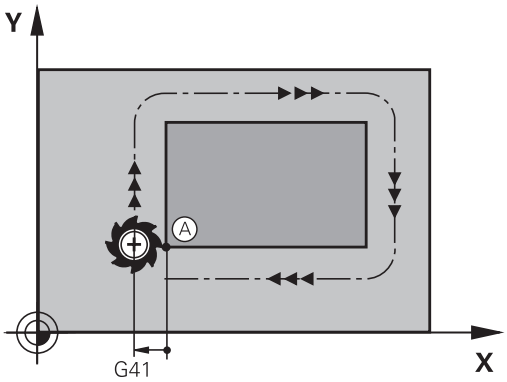
- Yarıçap düzeltmesiz programlandı
- Çarpışmasız hareket edebilir
- İlk kontur noktası yakınında

Sağdaki resimdeki örnek:
Başlangıç noktasını koyu gri alanda belirlerseniz kontur, ilk kontur noktasına gidişte hasar görür.




#### İlk kontur noktası

İlk kontur noktasına alet hareketi için bir yarıçap düzeltmesi programlayın.

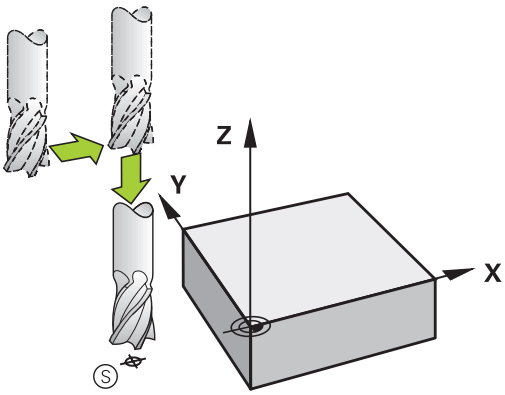



#### mil eksenindeki başlangıç noktasına hareket

Başlangıç noktası hareketinde alet mil ekseninde çalışma derinliğine hareket etmelidir. Çarpışma tehlikesinde, başlangıç noktasını mil ekseninde ayrıca hareket ettirin.

**Örnek**

```
N40 G00 Z-10*
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



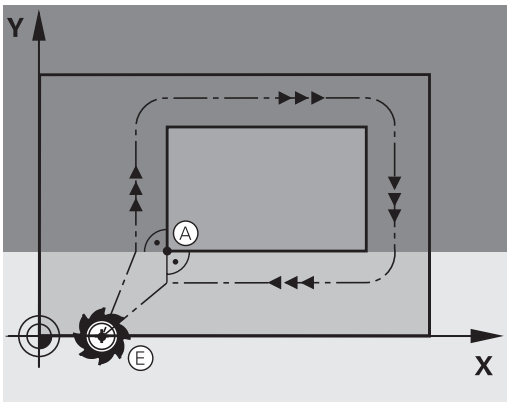
### Son nokta

Son nokta seçimi için ön koşullar:

- Çarpışmasız hareket edebilir
- Son kontur noktası yakınında
- Kontur hasarını önleyin: Optimum son nokta, alet hattı uzatmasında son kontur elemanını işlemek için yer alır

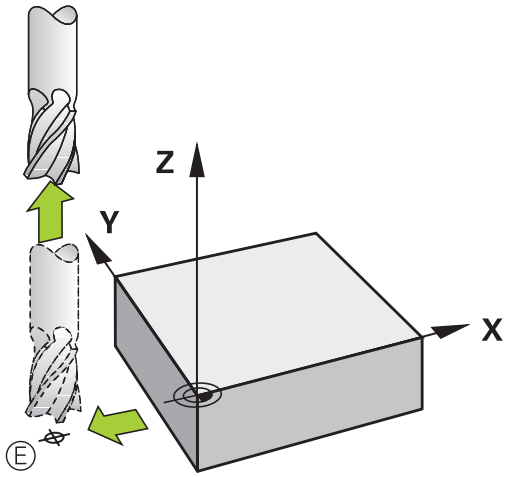
Sağdaki resimdeki örnek:
Bitiş noktasını koyu gri alanda belirlerseniz bitiş noktasına gidişte kontur hasar görür.

Mil eksenindeki bitiş noktasından çıkma:
Bitiş noktasından çıkarken mil eksenini ayrıca programlayın.




### Örnek

```
N50 G01  G40 X+60  Y+70  F700*
N60 G00  Z+250*
```

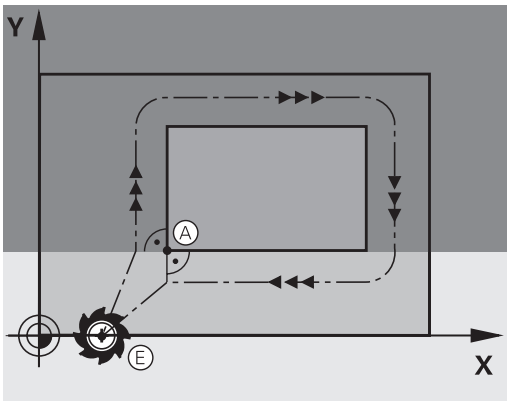



### Ortak başlangıç ve bitiş noktası

Ortak başlangıç ve bitiş noktası için bir yarıçap düzeltmesi programlamayın.

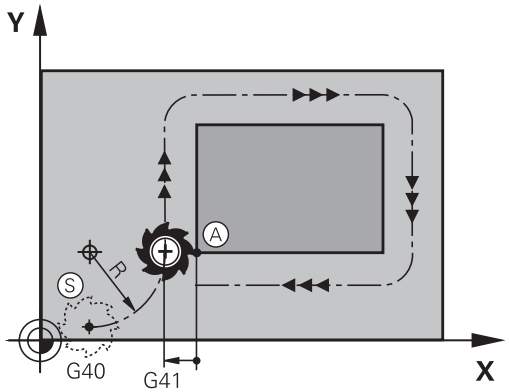
Kontur hasarını önleyin: Optimum başlangıç noktası, alet hattının uzatmaları arasında, ilk ve son kontur elemanını işlemek için yer alır.

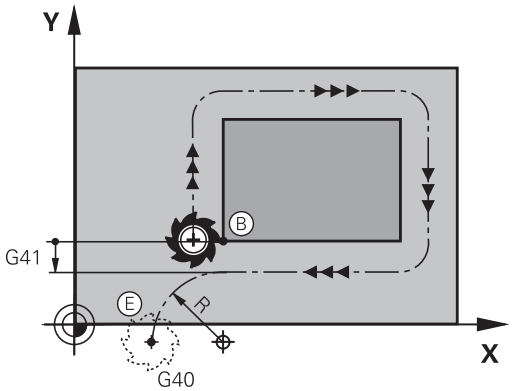
Sağdaki resimdeki örnek:
Bitiş noktasını koyu gri alanda belirlerseniz kontura yaklaşma veya konturdan uzaklaşmada kontur hasar görür.



## Teğetsel ileri ve geri hareket

**G26** ile (sağ ortadaki resim) malzemeye teğetsel olarak yaklaşabilir ve **G27** ile (sağ alttaki resim) malzemeden teğetsel olarak uzaklaşabilirsiniz. Böylece boş kesim işaretlerini önlersiniz.




### Başlangıç ve son nokta

Başlangıç ve son nokta, ilk veya son kontur noktasına yakın, malzemenin dışında yer alır ve yarıçap düzeltmesiz programlanması gerekir.

### Yaklaşma

- **G26** öğesini ilk kontur noktasının programlı olduğu NC tümcesinden sonra girin: Bu, **G41/G42** yarıçap düzeltmesi olan ilk NC tümcesidir

### Geri çekme

- **G27** öğesini son kontur noktasının programlı olduğu NC tümcesinden sonra girin: Bu, **G41/G42** yarıçap düzeltmesi olan son NC tümcesidir

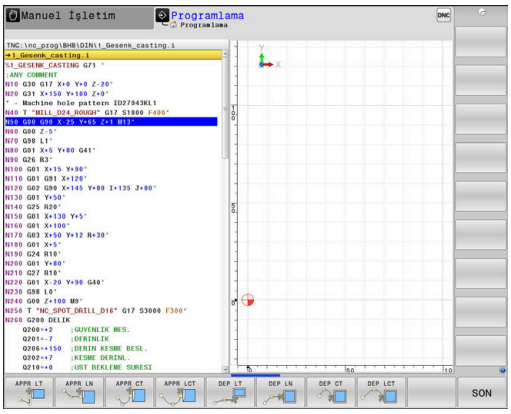
> **G26** ve **G27** yarıçapını seçerken kumandanın, başlangıç noktası ile ilk kontur noktası arasındaki ve aynı şekilde son kontur noktası ile son nokta arasındaki dairesel yörüngeyi uygulayabilmesine dikkat edin.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50* | Başlangıç noktası |
| N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350* | İlk kontur noktası |
| N70 G26 R5* | Yarıçap R = 5 mm ile teğetsel hareket |
| . . . | |
| Kontur elemanlarının programlanması | |
| . . . | Son kontur noktası |
| N210 G27 R5* | Yarıçap R = 5 mm ile teğetsel geriye hareket |
| N220 G00 G40 X-30 Y+50* | Son nokta |

## Genel bakış: Kontura hareket ve konturdan çıkış için hat formları

**APPR** (İng. approach = yaklaşma) ve **DEP** (İng. departure = uzaklaşma) fonksiyonları **APPR/DEP** tuşuyla etkinleştirilir. Daha sonra alttaki hat formlarını yazılım tuşlarıyla seçin:




| Yaklaşın | Çıkış | Fonksiyon |
|---|---|---|
| APPR LT | DEP LT | Tanjant bağlantısı içeren doğru |
| APPR LN | DEP LN | Kontur noktasına dik doğru |
| APPR CT | DEP CT | Tanjant bağlantısı ile çember |
| APPR LCT | DEP LCT | Kontura tanjant bağlantısı içeren çember, kontur dışındaki yardımcı bir noktaya tanjant doğru parçası üzerinde gidiş ve çıkış |

### Cıvata hattına hareket edin ve çıkın

Bir cıvata hattına (heliks) hareket ederken veya hattan çıkarken alet, cıvata hattı uzatmasında hareket eder ve konturla bir tanjant çemberin üzerinde kesişir. Bunun için **APPR CT** ve **DEP CT** fonksiyonunu kullanın.

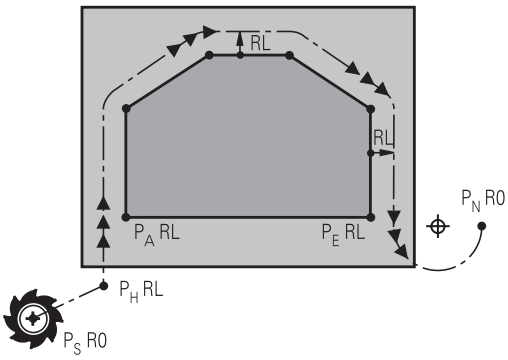
## Gidiş ve dönüşlerde önemli pozisyonlar

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, güncel pozisyondan (başlangıç noktası $P_S$) en son programlanan beslemedeki $P_H$ yardımcı noktasına hareket eder. **G00** hareket fonksiyonundan önce son konumlandırma tümcesinde programladıysanız kumanda, $P_H$ yardımcı noktasına hızlı harekette sürer.

- Hareket fonksiyonundan önce başka bir beslemeyi **G00** olarak programlayın




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Başlangıç noktası $P_S$
  Bu pozisyonu APPR tümcesinden hemen programlayın. $P_S$ kontur dışında yer alır ve yarıçap düzeltmesi yapılmadan (G40) hareket eder.
- $P_H$
  yardımcı noktası: Yaklaşma ve uzaklaşma bazı hat formlarında $P_H$ yardımcı noktası üzerinden uygulanır, kumanda bu noktayı APPR ve DEP tümcesi bilgilerinden hesaplar.
- İlk kontur noktası $P_A$ ve son kontur noktası $P_E$
  İlk kontur noktası $P_A$ öğesini APPR tümcesiyle programlayın, son kontur noktası $P_E$ öğesini herhangi bir hat fonksiyonuyla programlayın. APPR tümcesi Z koordinatını da içeriyorsa kumanda, aleti ilk $P_A$ kontur noktasına eş zamanlı olarak hareket ettirir.
- $P_N$bitiş noktası
  $P_N$ pozisyonu konturun dışında yer alır ve DEP tümcesindeki girişlerinizden alınır. DEP tümcesi Z koordinatını da içeriyorsa kumanda, aleti $P_N$ bitiş noktasına eş zamanlı olarak hareket ettirir.

| Tanımlama | Anlamı |
|---|---|
| **APPR** | İng. APPRoach = Gidiş |
| **DEP** | İng. DEParture = Çıkış |
| **L** | İng. Line = Doğru |
| **C** | İng. Circle = Daire |
| **T** | Tanjant (sürekli, düz geçiş) |
| **N** | Normaller (dik) |

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Yanlış ön konumlandırma ve yanlış yardım noktaları $P_H$ ilave kontur hatalarına yol açabilir. Yaklaşma hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Uygun şekilde ön konumlandırma programlayın
- Yardım noktası $P_H$, işlem akışı ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

**APPR LT**, **APPR LN** ve **APPR CT** fonksiyonlarında kumanda, $P_H$ yardım noktasını en son programlanan besleme ile hareket ettirir (aynı şekilde **FMAX**).
**APPR LCT** fonksiyonunda kumanda, $P_H$ yardımcı noktasını APPR tümcesinde programlanan beslemeyle hareket ettirir. Gidiş tümcesinden önce hiçbir besleme programlanmadıysa kumanda bir hata mesajı verir.

### Kutupsal koordinatlar

Aşağıdaki gidiş ve dönüş fonksiyonları için kontur noktalarını kutupsal koordinatlar üzerinden de programlayabilirsiniz:

- APPR LT, APPR PLT'ye dönüşür
- APPR LN, APPR PLN'ye dönüşür
- APPR CT, APPR PCT'ye dönüşür
- APPR LCT, APPR PLCT'ye dönüşür
- DEP LCT, DEP PLCT'ye dönüşür

Bunun için yazılım tuşuyla bir yaklaşma veya uzaklaşma fonksiyonu seçtikten sonra turuncu **P** tuşuna basın.

### Yarıçap düzeltmesi

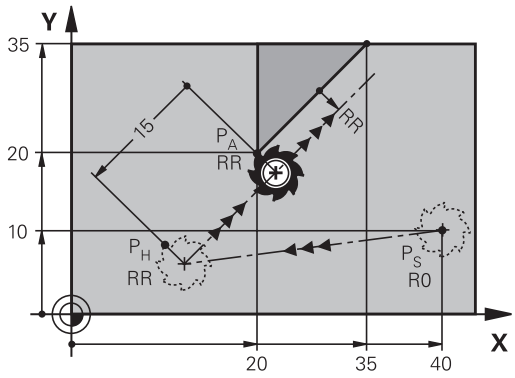
Yarıçap düzeltmesini ilk kontur noktası $P_A$ ile APPR tümcesinde programlayın. DEP tümceleri yarıçap düzeltmesini kaldırır!

**APPR LN** veya **APPR CT** ile **G40** programladığınızda kumanda, işlemi veya simülasyonu bir hata mesajıyla durdurur.

Bu davranış, iTNC 530 kumandasından farklıdır!

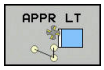
## Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde yaklaşma: APPR LT

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde $P_S$ başlangıç noktasından bir $P_H$ yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren ilk kontur noktası $P_A$ bir doğru üzerinde tanjant olarak hareket eder. Yardımcı nokta $P_H$'nin **LEN** mesafesi ilk kontur noktası $P_A$'ya kadardır.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- İstenen hat fonksiyonu: $P_S$ başlangıç noktasına yaklaşın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR LT** yazılım tuşu ile açın



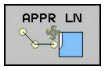

- $P_A$ ilk kontur noktasının koordinatları
- **LEN**: Yardımcı nokta $P_H$'nın ilk kontur noktası $P_A$'ya mesafesi
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

### Örnek

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | $P_S$ öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın |
| **N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*** | $P_A$ öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42, mesafe $P_H$ ila $P_A$: LEN=15 |
| **N90 G01 X+35 Y+35*** | İlk kontur elemanının son noktası |
| **N100 G01 ...*** | Sonraki kontur elemanı |

## Bir doğru üzerinde ilk kontur noktasına dik olarak yaklaşma: APPR LN

- İstenen hat fonksiyonu: $P_S$ başlangıç noktasına yaklaşma
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR LN** yazılım tuşu ile açın




- $P_A$ ilk kontur noktasının koordinatları
- Uzunluk: Yardımcı nokta $P_H$'nin mesafesi. **LEN** her zaman pozitif girilmeli
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

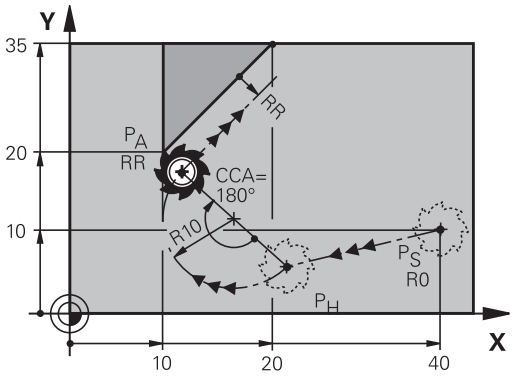
### Örnek

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın |
| **N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*** | PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | İlk kontur elemanının son noktası |
| **N100 G01 ...*** | Sonraki kontur elemanı |

## Teğetsel bağlantılı bir yaya yaklaşma: APPR CT

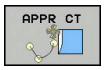
Kumanda, aleti bir doğru üzerinde $P_S$ başlangıç noktasından bir $P_H$ yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren ilk kontur elemanına teğet geçen bir dairesel yörünge üzerinde ilk kontur noktası PA'yı hareket ettirir.

$P_H$ 'den $P_A$'ya çemberi yarıçap R ve orta nokta açısı **CCA** ile belirlenmiştir. Çember dönüş yönü, ilk kontur elemanının akışı ile verilir.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- İstenen hat fonksiyonu: $P_S$ başlangıç noktasına yaklaşma
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR CT** yazılım tuşu ile açın




- $P_A$ ilk kontur noktasının koordinatları
- Dairesel yörüngenin yarıçapı R
  - Yarıçap düzeltmesi ile tanımlanan malzeme sayfasında yaklaşma: R'yi pozitif olarak girin
  - Malzeme tarafından yaklaşma: R'yi negatif olarak girin.
- Çemberin **CCA** merkez açısı
  - CCA'yı sadece pozitif olarak girin.
  - Maksimum giriş değeri 360°
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

### Örnek

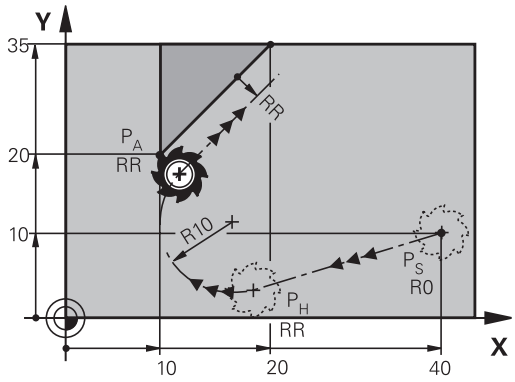
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın |
| **N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*** | PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42, yarıçap R=10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | İlk kontur elemanının son noktası |
| **N100 G01 ...*** | Sonraki kontur elemanı |

## Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde kontura ve doğru parçaya hareket: APPR LCT

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde $P_S$ başlangıç noktasından bir $P_H$ yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren dairesel yörünge üzerinde ilk kontur noktası $P_A$ hareket eder. APPR tümcesinde programlanan besleme, kumandanın hareket tümcesinde gittiği tüm mesafe için etkilidir (Mesafe $P_S$ – $P_A$).

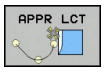
Hareket tümcesindeki X, Y ve Z olmak üzere üç ana eksen programlandıysa kumanda, APPR tümcesi tarafından tanımlanan pozisyonun önüne tüm üç eksende eş zamanlı olarak $P_H$ yardımcı noktasına hareket eder. Ardından kumanda, $P_H$ noktasından $P_A$ noktasına sadece çalışma düzleminde hareket eder.

Çember, $P_S$ - $P_H$ doğrusunu hem de ilk kontur elemanını teğetsel olarak bağlar. Böylece R yarıçapı ile tam olarak belirlenir.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- İstenen hat fonksiyonu: $P_S$ başlangıç noktasına yaklaşma
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR LCT** yazılım tuşu ile açın



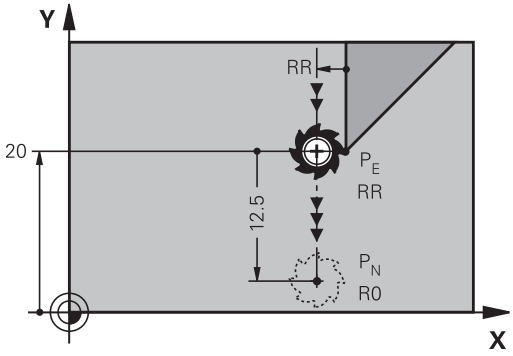

- $P_A$ ilk kontur noktasının koordinatları
- Çemberin yarıçapı R. R'yi pozitif girin
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

### Örnek

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın |
| **N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*** | PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42, yarıçap R=10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | İlk kontur elemanının son noktası |
| **N100 G01 ...*** | Sonraki kontur elemanı |

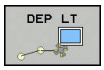
## Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LT

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde $P_E$ son kontur noktasından $P_N$ son noktasına hareket ettirir. Doğru, son kontur elemanının uzantısında yer alır. $P_N$ mesafesinde yer alır **LEN** $P_E$'den önce.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, $P_E$ bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP LT** yazılım tuşu ile açın



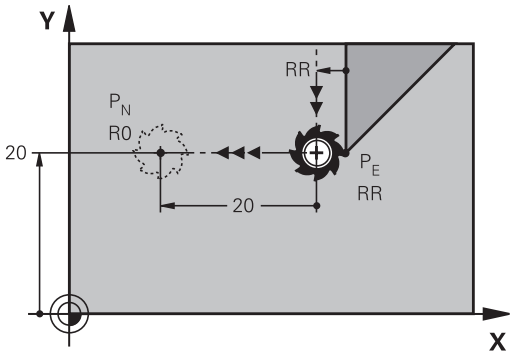

- LEN: Son nokta mesafesini $P_N$ son kontur elemanından önce $P_E$ girin

**Örnek**

| | |
|---|---|
| N20 G01 Y+20 G42 F100* | Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE |
| N30 DEP LT LEN12.5 F100* | LEN=12,5 mm kadar geri hareket edin |
| N40 G00 Z+100 M2* | Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu |

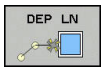
## İlk kontur noktasına dik olan bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LN

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde $P_E$ son kontur noktasından $P_N$ son noktasına hareket ettirir. Doğru, son kontur noktası $P_E$'den dik olarak geri hareket eder. $P_N$ mesafesinde yer alır $P_E$ mesafede **LEN** + alet yarıçapı.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, $P_E$ bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP LN** yazılım tuşu ile açın



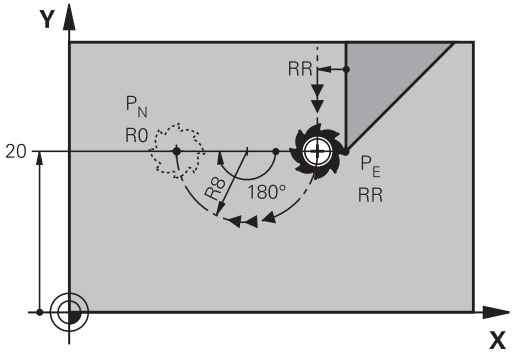

- **LEN**: $P_N$ bitiş noktasının uzaklığını girin Önemli: **LEN** pozitif olarak girilmelidir

**Örnek**

| | |
|---|---|
| N20 G01 Y+20 G42 F100* | Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE |
| N30 DEP LN LEN+20 F100* | LEN=20 mm kadar dik olarak konturdan geriye hareket ettirin |
| N40 G00 Z+100 M2* | Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu |

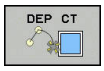
## Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde uzaklaşma: DEP CT

Kumanda, aleti bir dairesel yörünge üzerinde $P_E$ son kontur noktasından $P_N$ son noktasına hareket ettirir. Dairesel yörünge tanjantsal olarak son kontur elemanına bağlanır.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, $P_E$ bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP CT** yazılım tuşu ile açın



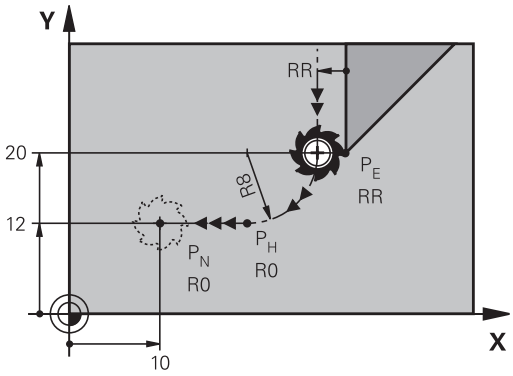

- Çemberin **CCA** merkez açısı
- Çemberin yarıçapı R
  - Alet, malzemeden çıkarken, yarıçap düzeltmesi ile belirlenen sayfaya doğru hareket etmelidir: R'yi pozitif girin.
  - Alet, malzemeden çıkarken, yarıçap düzeltmesi vasıtasıyla saptanan **karşı** sayfaya doğru hareket etmelidir: R'yi negatif girin.

### Örnek

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE |
| **N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*** | Orta nokta açısı=180°, çember yarıçapı=8 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu |

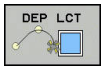
## Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde konturdan ve doğru parçasından uzaklaşma: DEP LCT

Kumanda, aleti bir dairesel yörünge üzerinde $P_E$ son kontur noktasından $P_H$ yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren bir doğru üzerinde son nokta $P_N$'ye hareket ettirir. Son kontur elemanında ve $P_H$ – $P_N$ doğrusunda dairesel yörünge ile tanjant geçişleri vardır. Böylece dairesel yörünge R yarıçapıyla tam olarak belirlenir.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, $P_E$ bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP LCT** yazılım tuşuyla açın




- Son nokta $P_N$'nin koordinatlarını girin
- Çemberin yarıçapı R. R'yi pozitif girin

### Örnek

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE |
| **N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*** | PN koordinatlar, çember yarıçapı=8 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu |

## 5.4 Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar

### Hat hareketlerine genel bakış

| Tuş | Fonksiyon | Alet hareketi | Gereken girişler | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| L | **L**doğrusu<br>İng.: Line<br>**G00** ve **G01** | Doğru | Son nokta koordinatları | 155 |
| CHF | Şev: **CHF**<br>İng.: **CH**am**F**er<br>**G24** | İki doğru arasındaki şev | Faz uzunluğu | 156 |
| | Daire merkezi **CC**;<br>İng.: Circle Center<br>**I** ve **J** | Yok | Daire merkezi koordinatlar veya kutuplar | 158 |
| C | Yay **C**<br>İng.: **C**ircle<br>**G02** ve **G03** | CC daire merkezi çevresinde, daire yayı son noktasına kadar çember | Daire son noktası koordinatları, dönüş yönü | 159 |
| CR | Yay **CR**<br>İng.: **C**ircle by **R**adius<br>**G05** | Belirli yarıçapa sahip dairesel hat | Daire son noktası koordinatları, dönüş yönü | 160 |
| CT | Yay **CT**<br>İng.: **C**ircle **T**angential<br>**G06** | Önceki ve sonraki kontur elemanındaki tanjantlı bağlantı içeren çember | Doğru son noktasının koordinatları | 162 |
| RND | Köşe yuvarlama **RND**<br>engl.: **R**ou**ND**ing of Corner<br>**G25** | Önceki ve sonraki kontur elemanına teğetsel bağlantı içeren çember | Köşe yarıçapı R | 157 |
| FK | Serbest kontur programlama **FK** | Önceki kontur elemanındaki istenen bağlantıyı içeren doğru veya çember | Fonksiyona bağlı giriş | 176 |

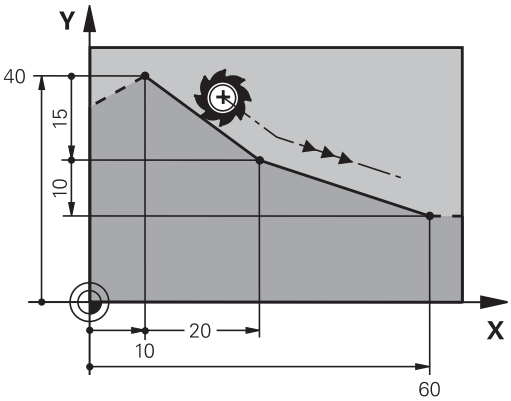
### Hat fonksiyonlarının programlanması

Hat fonksiyonlarını, gri renkteki hat fonksiyon tuşları üzerinden kolaylıkla programlayabilirsiniz. Kumanda daha sonraki diyaloglarda gerekli girişleri sorar.

> DIN/ISO fonksiyonlarını USB üzerinden bağlı bir alfa klavye ile girerseniz büyük harfle yazma özelliğinin etkin olmasına dikkat edin.
>
> Kontrol ünitesi, cümlenin baş harflerini otomatik olarak büyük harfle yazıyor.

## G00 hızlı harekette doğru veya F G01 beslemeli doğru

Kumanda, aleti bir doğru üzerinden güncel pozisyonundan doğruların son noktasına getirir. Başlangıç noktası, önceki NC tümcesinin son noktasıdır.



- Beslemeli doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak için **L** tuşuna basın
- **Koordinatlar** doğrunun son noktasına ait, eğer gerekliyse
- **Yarıçap düzeltmesi G40/G41/G42**
- **Besleme F**
- **M ek fonksiyonu**

### Hızlı hareket

Hızlı bir hareket için doğrusal bir tümceyi (**G00** tümcesi) **L** tuşuyla da açabilirsiniz:

- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın
- Ok tuşuyla G fonksiyonlarının giriş alanına sola doğru geçin
- Hızlı harekette bir sürme hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın

### Örnek

```
N70 G01 G41  X+10 Y+40  F200 M3*
N80 G91  X+20 Y-15*
N90 G90  X+60 G91  Y-10*
```

### Gerçek pozisyonu devralma

Bir doğrusal tümceyi (**G01** tümcesi) **Gerçek pozisyonu devral** tuşuyla da oluşturabilirsiniz:

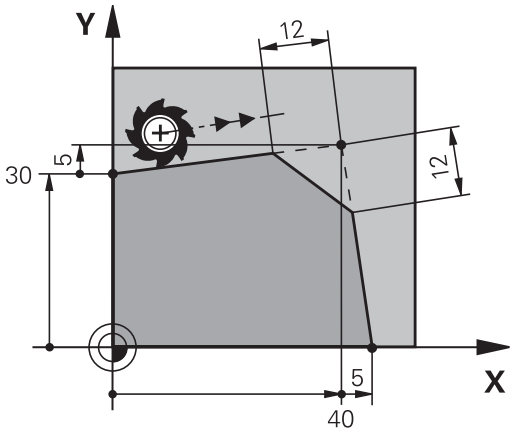
- Aleti, **Manuel işletim** işletim türünde, devralınması gereken pozisyona getirin
- Ekran görünümünü programlama olarak değiştirin
- Arkasına doğru tümcesinin ekleneceği NC tümcesini seçin

- **Gerçek pozisyonu devral** tuşuna basın
- > Kumanda, gerçek pozisyon koordinatları ile birlikte bir doğrusal tümce oluşturur.

## İki doğru arasına şev ekleyin

İki doğrunun kesişmesi sonucu oluşan kontur köşelerini bir şev ile donatabilirsiniz.

- Doğru tümcelerinde, **G24** tümcesinden önce ve sonra şevin uygulandığı düzlemin her iki koordinatını programlayın
- Yarıçap düzeltmesi, **G24** tümcesinden önce ve sonra aynı olmalıdır
- Şev, güncel alet ile uygulanabilir olmalıdır



- **Şevleme parçası**: Şevin uzunluğu, gerekli durumda:
- **Besleme F** (sadece **G24**- tümcesinde etkilidir)

**Örnek**

```
N70 G01  G41 X+0  Y+30 F300  M3*
N80 X+40  G91 Y+5*
N90 G24  R12 F250*
N100 G91  X+5 G90  Y+0*
```

Bir kontura **G24** tümcesi ile başlamayın.
Bir pah sadece çalışma düzleminde uygulanır.
Pah tarafından kesilen köşe noktasına hareket edilmez.
**G24** tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu CHF tümcesinde etkilidir. Ardından**G24** tümcesi öncesinde programlanan besleme tekrar geçerli olur.

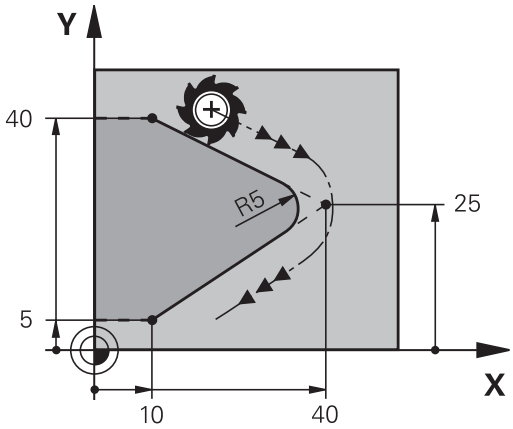
## Köşe yuvarlama G25

**G25** fonksiyonu, kontur köşelerini yuvarlar.

Alet, önceden hareket eden ve ayrıca devamındaki kontur elemanı olarak kapanan çemberde hareket eder.

Yuvarlama yayı, çağrılan alet ile uygulanabilir olmalıdır.

- **Yuvarlama yarıçapı**: Yayın yarıçapı, gerekli durumda:
- **Besleme F** (sadece **G25** tümcesinde etkilidir)




### Örnek

```
N50 G01  X+10 Y+40  G41 F300  M3*
N60 G01  X+40 Y+25*
N70 G25  R5 F100*
N80 G01  X+10 Y+5*
```

Önceki ve sonraki kontur elemanı, köşe yuvarlamanın uygulanacak düzlemin her iki koordinatını da içermelidir. Konturu alet yarıçap düzeltmesi olmadan işlerseniz düzlemin her iki koordinatını da programlamanız gerekir.

Köşe noktası hareket ettirilmez.

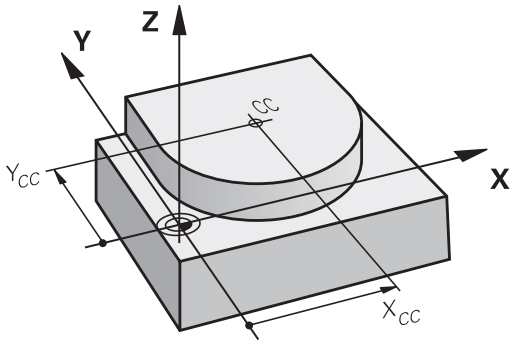
**G25** tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu **G25** tümcesinde etkilidir. Daha sonra **G25** tümcesinden önce programlanmış olan besleme tekrar geçerli olur.

Bir **G25** tümcesi, kontura yumuşak bir şekilde yaklaşmak için de kullanılabilir.

## Daire merkezi I, J

**G02**, **G03** ya da **G05** fonksiyonlarıyla programladığınız daire merkezini, çember için tespit edin. Bunun için

- daire merkezi dik açılı koordinatlarını çalışma düzleminde girin veya
- en son programlanan pozisyonu alın veya
- Koordinatları "**Gerçek pozisyonları kabul et**" tuşuyla kabul edin




SPEC FCT

- Daire merkezini programlayın: **SPEC FCT** tuşuna basın
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın
- **DIN/ISO** yazılım tuşuna basın
- **I** ya da **J** yazılım tuşuna basın
- Daire merkezi için veya en son programlanan pozisyonu devralmak için koordinatları girin: **G29** girmeyin

### Örnek

```
N50 I+25  J+25*
```

veya

```
N10 G00 G40  X+25 Y+25*
N20 G29*
```

10 ve 20 program satırları resmi referans almaz.

### Geçerlilik

Daire merkezi, siz yeni bir daire merkezi programlayana kadar belirlenmiş olarak kalır.

### Daire merkezini artan şekilde girin

Daire merkezi için artarak girilen bir koordinat, daima en son programlanan alet pozisyonunu baz alır.

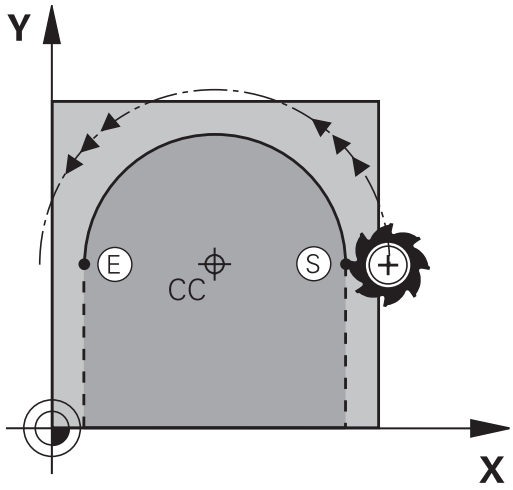
> **I** ve **J** ile bir konumu daire merkezi olarak işaretleyin: Alet bu konuma sürmez.
>
> Daire merkez noktası, aynı zamanda kutupsal koordinatlarının kutbudur.

## Dairesel hat daire merkezi

Çemberi programlamadan önce **I, J** daire merkezini belirleyin. Çemberden önce son programlanan alet pozisyonu, çemberin başlangıç noktasıdır.

**Dönüş yönü**

- Saat yönünde: **G02**
- Saat yönü tersinde: **G03**
- Dönme yönü girmeden: **G05**. Kumanda, dairesel yörüngeyi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir




▶ Aleti, çemberin başlangıç noktasına getirin

J

▶ **Daire merkezinin koordinatlarını** girin

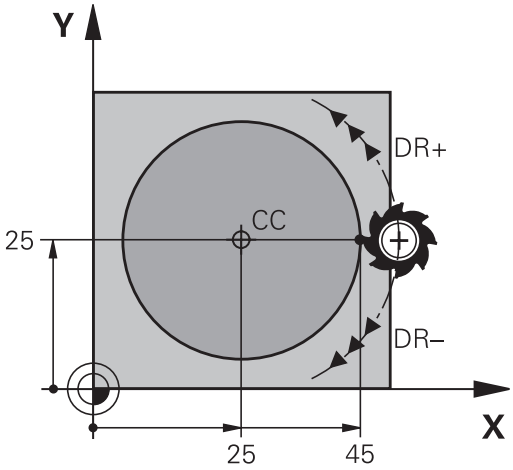
I

C

▶ Çember son noktasına ait **koordinatları** girin, eğer gerekliyse:

▶ **Besleme F**

▶ **Ek fonksiyon M**




> Kumanda, dairesel hareketleri normal olarak aktif çalışma düzleminde hareket ettirir. Ancak etkin çalışma düzleminde bulunmayan daireler de programlayabilirsiniz. Bu dairesel hareketleri eş zamanlı şekilde döndürürseniz mekansal daireler (üç eksende daireler) oluşur, örn. **G2 Z... X...** (Z alet eksenide).

**Örnek**

```
N50 I+25  J+25*
N60 G01 G42  X+45 Y+25  F200 M3*
N70 G03  X+45 Y+25*
```

**Tam daire**

Son nokta için başlangıç noktası ile aynı koordinatları programlayın.

> Daire hareketinin başlangıç ve son noktası, dairesel hattın üzerinde yer almalıdır.
>
> Giriş toleransının maksimum değeri 0,016 mm'dir. Giriş toleransını **circleDeviation** (no. 200901) makine parametresinde ayarlayabilirsiniz.
>
> Kumandanın hareket edebileceği mümkün olan en küçük daire: 0.016 mm.

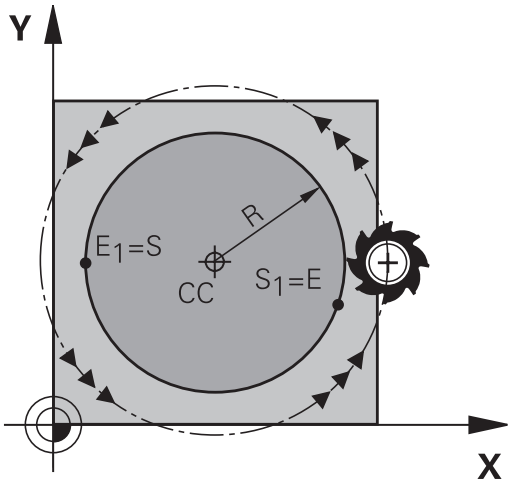
## Belirli bir yarıçapa sahip G02/G03/G05 çemberi

Alet, R yarıçaplı bir çemberde hareket eder.

**Dönüş yönü**

- Saat yönünde: **G02**
- Saat yönü tersinde: **G03**
- Dönme yönü girmeden: **G05**. Kumanda, dairesel yörüngeyi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

- Yayın son noktasına ait **koordinatlar**
- **Yarıçap R** Dikkat: Ön işaret, yayın büyüklüğünü belirler!
- **Ek fonksiyon M**
- **Besleme F**




**Tam daire**

Bir tam daire için iki daire tümcesini sırayla programlayın:

İlk yarım dairenin son noktası, ikincinin başlangıç noktasıdır. İkinci yarım dairenin son noktası, birincinin başlangıç noktasıdır.

**Merkez açısı CCA ve yay yarıçapı R**

Kontur üzerindeki başlangıç ve son noktaları, eşit yarıçaplı dört farklı yay ile birbirine bağlanır:

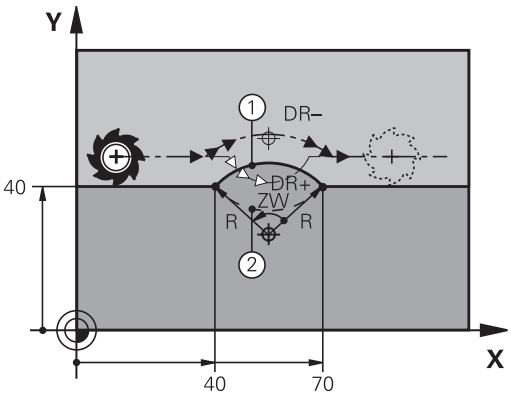
Daha küçük yay: CCA<180°
Yarıçapın işareti pozitiftir R>0

Daha büyük yay: CCA>180°
Yarıçapın işareti negatiftir R<0

Dönüş yönü ile, yayın dışa (konveks) mı veya içe (konkav) mi bombeli olacağını belirleyebilirsiniz:

Konveks: **G02** dönüş yönü (**G41** yarıçapı ile)

Konkav: **G03** dönüş yönü (**G41** yarıçapı ile)




> Daire çapının başlangıç ve son noktası arasındaki mesafe, daire çapından büyük olmamalıdır.
>
> Maksimum yarıçap 99,9999 m'dir.
>
> A, B ve C açı eksenleri desteklenir.
>
> Kumanda, dairesel hareketleri normal olarak aktif çalışma düzleminde hareket ettirir. Ancak etkin çalışma düzleminde bulunmayan daireler de programlayabilirsiniz. Bu dairesel hareketleri eş zamanlı şekilde döndürürseniz mekansal daireler (üç eksende daireler) oluşur.

**Örnek**

```
N100 G01 G41  X+40 Y+40  F200 M3*
N110 G02  X+70 Y+40  R+20*  (yay 1)
```

veya

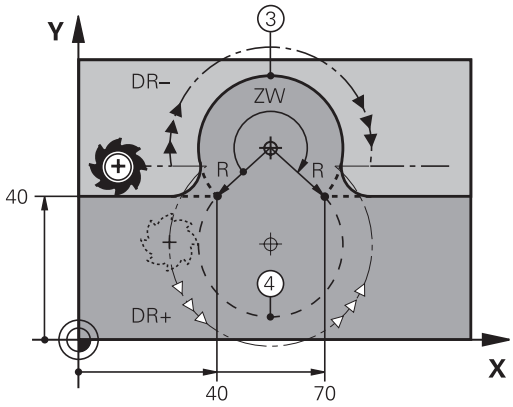
```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (yay 2)
```

veya

```
N110 G02  X+70 Y+40  R-20*  (yay 3)
```

veya

```
N110 G03  X+70 Y+40  R-20*  (yay 4)
```

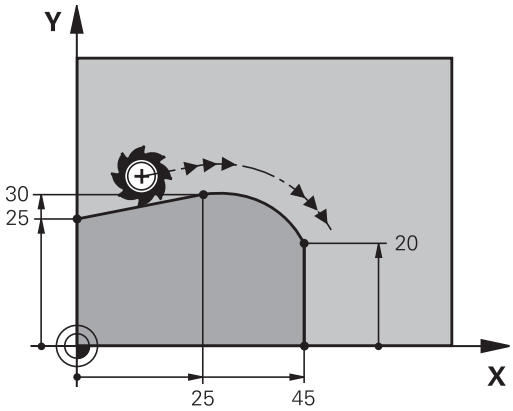


## Dairesel hatG06 tanjant bağlantılı

Alet, tanjantlı önceden programlanan kontur elemanına bağlantı sağlayan yay üzerinde hareket eder.

Bir geçiş, kontur elemanı kesişim noktasında katlama veya köşe noktası oluşmamışsa yani kontur elemanları artarak iç içe geçerse "tanjantsaldır".

Yayın tanjantlı olarak kesiştiği kontur elemanını doğrudan **G06** tümcesinin önüne programlayın. Bunun için en az iki konumlandırma tümcesi gereklidir



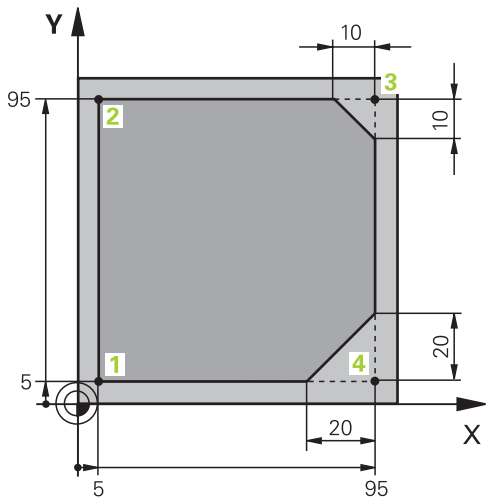
- **Koordinatlar** çember son noktasına ait, eğer gerekliyse:
- **Besleme F**
- **Ek fonksiyon M**

**Örnek**

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

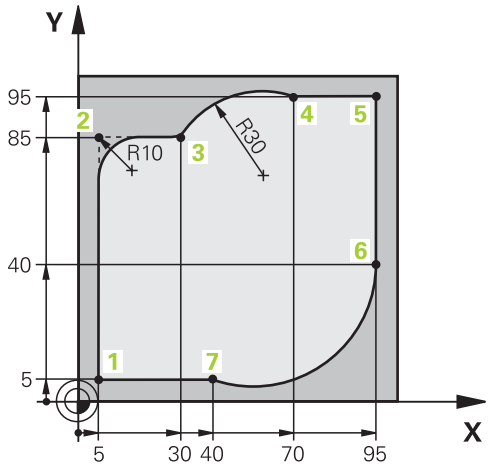
**G06** tümcesi ve önceden programlanan kontur elemanı, yayın uygulandığı düzlemin her iki koordinatını da içermelidir!

## Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni



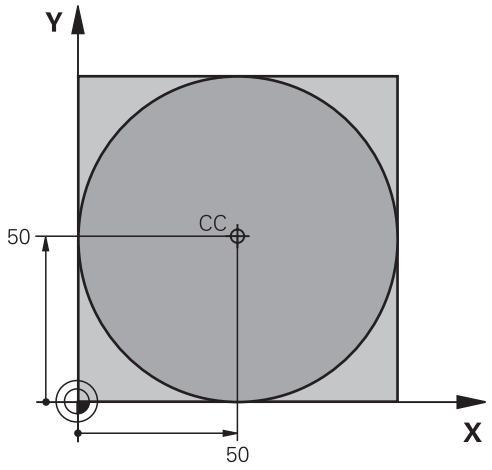

| | |
|---|---|
| %LINEAR G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S4000* | Mil ekseni ve mil devri ile alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile içeri sürün |
| N50 X-10 Y-10* | Aleti ön pozisyonlama |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3* | F beslemesi = 1000 mm/dak ile çalışma derinliğine hareket |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300* | Konturu 1 noktasına hareket ettirin, G41 yarıçap düzeltmesini etkinleştirin |
| N80 G26 R5 F150* | Tanjantsal yaklaşma |
| N90 Y+95* | 2 noktasına yaklaşma |
| N100 X+95* | Nokta 3: 3 köşesi için ilk doğru |
| N110 G24 R10* | 10 mm uzunluğunda şev programlama |
| N120 Y+5* | Nokta 4: 3 köşesi için ikinci doğru, 4 köşesi için ilk doğru |
| N130 G24 R20* | 20 mm uzunluğunda şev programlama |
| N140 X+5* | Son kontur noktası 1'e yaklaşın, 4 köşesi için ikinci doğru |
| N150 G27 R5 F500* | Tanjantsal uzaklaşma |
| N160 G40 X-20 Y-20 F1000* | Çalışma düzleminde içeri sürün, yarıçap düzeltmesini kaldırın |
| N170 G00 Z+250 M2* | Aleti serbest sürme, program sonu |
| N99999999 %LINEAR G71 * | |

## Örnek: Daire hareketi kartezyen




| | |
|---|---|
| %CIRCULAR G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S4000* | Mil ekseni ve mil devri ile alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile serbest hareket ettirme |
| N50 X-10 Y-10* | Aleti ön pozisyonlama |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3* | F beslemesi = 1000 mm/dak ile Çalışma derinliğine hareket |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300* | Konturu 1 noktasına yaklaştırma, G41 yarıçap düzeltmesini etkinleştirme |
| N80 G26 R5 F150* | Teğetsel yaklaşma |
| N90 Y+85* | Nokta 2: 2 köşesi için ilk doğru |
| N100 G25 R10* | R = 10 mm ile yarıçapı ekleme, besleme: 150 mm/dak |
| N110 X+30* | Nokta 3'e sürün: Dairenin start noktası |
| N120 G02 X+70 Y+95 R+30* | 4 noktasına getirin: G02 ile daire son noktası, yarıçap 30 mm |
| N130 G01 X+95* | 5 noktasına yaklaşma |
| N140 Y+40* | 6 noktasına yaklaşma |
| N150 G06 X+40 Y+5* | 7. noktaya yaklaşma: Dairenin son noktası, 6. noktadaki tanjantsal bağlantılı yay, kumanda yarıçapı hesaplar |
| N160 G01 X+5* | Son kontur noktası 1'e yaklaşma |
| N170 G27 R5 F500* | Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde konturdan çıkma |
| N180 G40 X-20 Y-20 F1000* | Çalışma düzleminde serbest hareket ettirme, yarıçap düzeltmesini kaldırma |
| N190 G00 Z+250 M2* | Aleti alet ekseninde serbest sürme, program sonu |
| N99999999 %CIRCULAR G71 * | |

## Örnek: Tam daire kartezyen




| | |
|---|---|
| %C-CC G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Ham parça tanımı |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S3150* | Alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N50 I+50 J+50* | Daire merkezini tanımlama |
| N60 X-40 Y+50* | Aleti ön pozisyonlama |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3* | Çalışma derinliğine hareket |
| N80 G41 X+0 Y+50 F300* | Daire başlangıç noktasını hareket ettirin, G41 yarıçap düzeltmesi |
| N90 G26 R5 F150* | Teğetsel yaklaşma |
| N100 G02 X+0* | Daire son noktasına (=daire başlangıç noktası) yaklaşma |
| N110 G27 R5 F500* | Teğetsel uzaklaşma |
| N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000* | Çalışma düzleminde serbest hareket ettirme, yarıçap düzeltmesini kaldırma |
| N130 G00 Z+250 M2* | Aleti alet ekseninde serbest sürme, program sonu |
| N99999999 %C-CC G71 * | |

## 5.5 Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar

### Genel bakış

Kutupsal koordinatlar ile **H** açısı ve önceden tanımlanan **I, J** kutbuna olan **R** mesafesi üzerinden bir pozisyon belirlersiniz.

Kutupsal koordinatları avantajlı olarak ayarlayın:

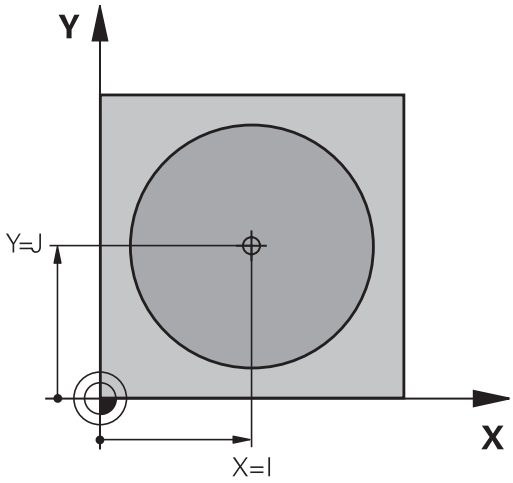
- Yaylar üzerindeki pozisyonlar
- Açı girişleri ile malzeme çizimleri, örn. delik dairelerde

**Kutupsal koordinatlı hat fonksiyonuna genel bakış**

| Tuş | Alet hareketi | Gereken girişler | Sayfa |
|---|---|---|---|
| L + P | Doğru | Kutup yarıçapı, doğru son noktasının kutup açısı | 167 |
| C + P | Daire merkezi/ kutup çevresinde, daire yayı son noktasına kadar çember | Daire son noktası kutup açısı | 168 |
| CR + P | Aktif dönme yönüne göre çember | Daire son noktasının kutup açısı | 168 |
| CT + P | Önceki kontur elemanındaki tanjantlı bağlantı içeren çember | Kutup yarıçapı, daire son noktasının kutup açısı | 168 |
| C + P | Bir çemberin bir doğru ile üst üste getirilmesi | Kutup yarıçapı, daire son noktasının kutup açısı, alet eksenindeki son noktanın koordinatları | 169 |

## Kutupsal koordinat sıfır noktası: I, J kutbu

Kutupsal koordinatlarla pozisyonları belirlemeden önce (I, J) kutbunu, NC programında istediğiniz yerde belirleyebilirsiniz. Kutbu belirlerken daire merkez noktası programlamasındaki gibi hareket edin.




SPEC FCT

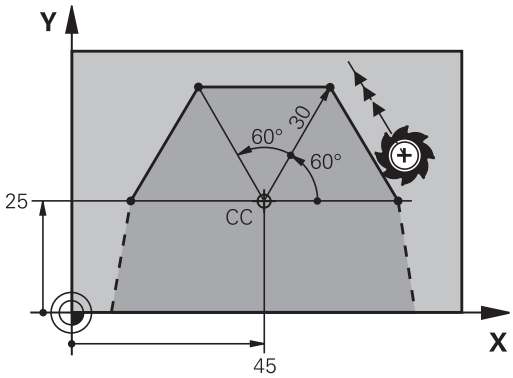
- Kutbu programlayın: **SPEC FCT** tuşuna basın.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın
- **DIN/ISO** yazılım tuşuna basın
- **I** ya da **J** yazılım tuşuna basın
- **Koordinatlar**: Kutup için dik açılı koordinatlar girin ya da en son programlı konumu devralmak için: **G29** girin. Kutupsal koordinatları programlamadan önce kutbunu belirleyin. Kutbu sadece dik açılı koordinatlarda programlayın. Kutup, siz yeni bir kutup belirleyene kadar etkilidir.

**Örnek**

```
N120 I+45  J+45*
```

## G10 hızlı harekette veya F G11 beslemeli doğru

Alet, güncel pozisyonundan doğrunun son noktasına bir doğru üzerinden hareket eder. Başlangıç noktası, önceki NC tümcesinin son noktasıdır.




L

- **Kutupsal koordinatların yarıçapıR**: Doğru son noktası ile CC kutbu arasındaki mesafeyi girin

P

- **Kutupsal koordinatların açısı H**: –360° ve +360° arasında doğru son noktası açı pozisyonu

H'nin ön işareti, açı referans ekseni ile belirlenmiştir:

- Açı referans ekseni ile **R** arasındaki saat yönü tersine açı: **H**>0
- Açı referans ekseni ile **R** arasında saat yönündeki açı: **H**<0

**Örnek**

```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

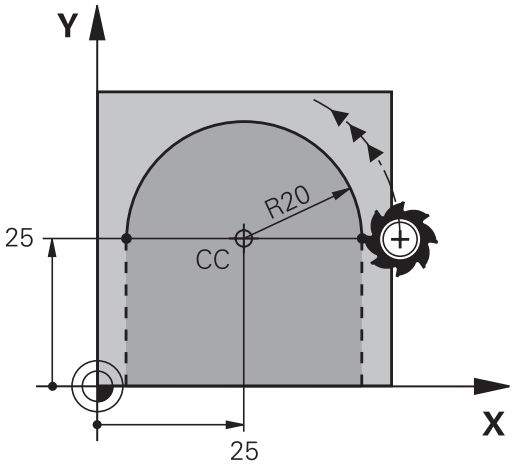
## Dairesel hat G12/G13/G15; I, J kutbu etrafında

Kutupsal koordinat yarıçapı **R** aynı zamanda yayın yarıçapıdır. **R**, **I, J** kutbu ve başlangıç noktası arasındaki mesafeyle belirlenmiştir. Çemberden önce son programlanan alet pozisyonu, çemberin başlangıç noktasıdır.

**Dönüş yönü**

- Saat yönünde: **G12**
- Saat yönünün tersine: **G13**
- Dönme yönü girmeden: **G15**. Kumanda, dairesel yörüngeyi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

- **Kutupsal koordinatlar açısı H**: –99999,9999° ve +99999,9999° arasında dairesel yörünge son noktası açı pozisyonu



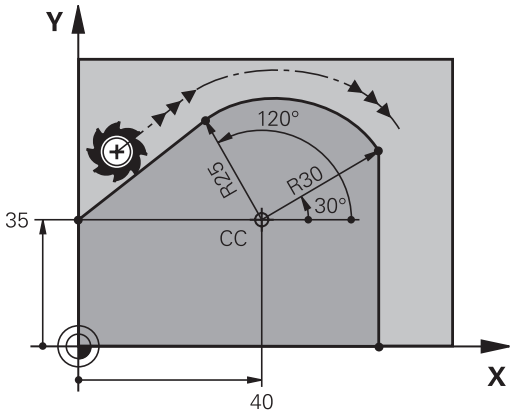

**Örnek**

```
N180 I+25  J+25*
N190 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N200 G13  H+180*
```

## Teğetsel bağlantılı G16 çemberi

Alet, tanjantlı önceden gidilen kontur elemanına bağlantı sağlayan çember üzerinde hareket eder.

- **R** kutupsal koordinat yarıçapı: Çember son noktası ile **I, J kutbu arasındaki mesafe**
- **H** kutupsal koordinat açısı: Çember son noktası açı pozisyonu




> Kutup, kontur dairesi orta noktası **değildir**!

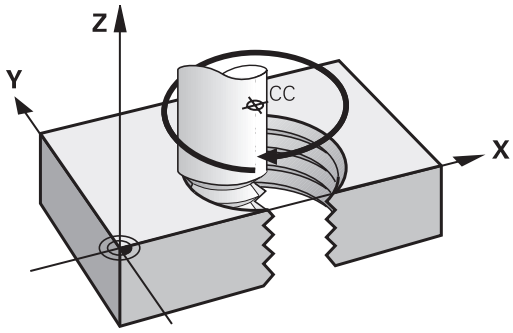
**Örnek**

```
N120 I+40  J+35*
N130 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  Y+0*
```

## Cıvata hattı (heliks)

Bir cıvata hattı, bir daire hareketi ve bir doğru hareketine dik olarak üst üste getirilmesinden oluşur. Çemberi bir ana düzlemde programlayın.

Cıvata hattı için hat hareketlerini sadece kutupsal koordinatlarda programlayabilirsiniz.




### Kullanım

- Büyük çaplı iç ve dış dişli
- Besleme kanalı

### Cıvata hattı hesabı

Programlama için aletin cıvata hattında gittiği artan tüm açı girişini ve cıvata hattı tüm yüksekliğini kullanın.

| | |
|---|---|
| Geçiş sayısı n: | Dişli geçişi sayısı + dişli başlangıcındaki ve sonundaki geçiş atlama |
| Toplam yükseklik h: | Eğim P x Geçiş sayısı n |
| Artan toplam açı **G91 H**: | Geçiş sayısı x 360° + dişli başlangıcı için açı + geçiş atlama açısı |
| Başlangıç koordinatı Z: | Eğim P x (dişli geçişleri + dişli başlangıcında geçiş atlama) |

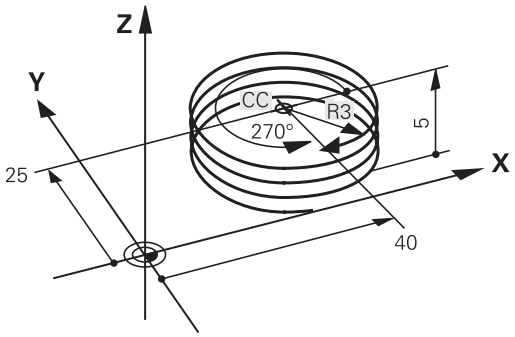
### Cıvata hattı formu

Tablo, belirli hat formları için çalışma yönü, dönüş yönü ve yarıçap düzeltmesi arasındaki benzerliği gösterir.

| İçten vida dişi | Çalışma yönü | Dönüş yönü | Yarıçap düzeltmesi |
|---|---|---|---|
| sağa giden | Z+ | **G13** | **G41** |
| sola giden | Z+ | **G12** | **G42** |
| sağa giden | Z– | **G12** | **G42** |
| sola giden | Z– | **G13** | **G41** |
| **Dıştan vida dişi** | | | |
| sağa giden | Z+ | **G13** | **G42** |
| sola giden | Z+ | **G12** | **G41** |
| sağa giden | Z– | **G12** | **G41** |
| sola giden | Z– | **G13** | **G42** |

### Cıvata hattını programlayın

> Dönüş yönünü ve artan **G91 h** toplam açısını aynı ön işaretle girin, aksi halde alet yanlış hatta hareket edebilir.
> **G91 h** toplam açısı için -99.999,9999° ile +99.999,9999° arasında bir değer girilebilir.

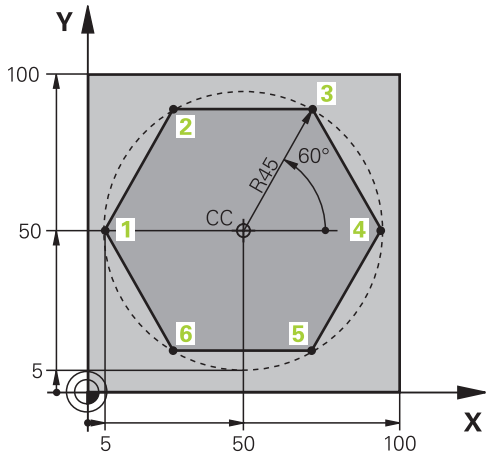



- **Kutupsal koordinat açısı**: Aletin cıvata hattında hareket ettiği toplam açıyı artırarak girin.
- **Açı girişinden sonra bir eksen seçim tuşuyla alet eksenini seçin**
- Cıvata hattı yüksekliği için **koordinatları** artımlı olarak girin
- **Yarıçap düzeltmesi**Yarıçap düzeltmesini tabloya göre girin

### Örnek: 5 geçişli dişli M6 x 1 mm

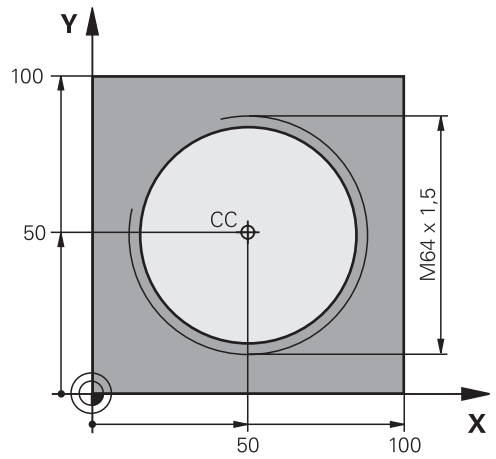
```
N120 I+40  J+25*
N130 G01  Z+0 F100  M3*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

## Örnek: Kutupsal doğru hareketi




| | |
|---|---|
| %LINEARPO G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Ham parça tanımı |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0* | |
| N30 T1 G17 S4000* | Alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Kutupsal koordinatlar için referans noktası tanımlama |
| N50 I+50 J+50* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N60 G10 R+60 H+180* | Aleti ön pozisyonlama |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3* | Çalışma derinliğine hareket |
| N80 G11 G41 R+45 H+180 F250* | Konturu 1 noktasına yaklaştırın |
| N90 G26 R5* | Konturu 1 noktasına yaklaştırma |
| N100 H+120* | 2 noktasına yaklaşma |
| N110 H+60* | 3 noktasına yaklaşma |
| N120 H+0* | 4 noktasına yaklaşma |
| N130 H-60* | 5 noktasına yaklaşma |
| N140 H-120* | 6 noktasına yaklaşma |
| N150 H+180* | 1 noktasına yaklaşma |
| N160 G27 R5 F500* | Teğetsel uzaklaşma |
| N170 G40 R+60 H+180 F1000* | Çalışma düzleminde serbest hareket ettirme, yarıçap düzeltmesini kaldırma |
| N180 G00 Z+250 M2* | Mil ekseninde serbest bırakma, program sonu |
| N99999999 %LINEARPO G71 * | |

## Örnek: Heliks




| | |
|---|---|
| %HELIX G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Ham parça tanımı |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S1400* | Alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N50 X+50 Y+50* | Aleti ön pozisyonlama |
| N60 G29* | En son programlanan pozisyonu kutup olarak alın |
| N70 G01 Z-12,75 F1000 M3* | Çalışma derinliğine hareket |
| N80 G11 G41 R+32 H+180 F250* | İlk kontur noktasına hareket edin |
| N90 G26 R2* | Bağlantı |
| N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200* | Heliksi hareket ettirme |
| N110 G27 R2 F500* | Teğetsel uzaklaşma |
| N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000* | Aleti serbest sürme, program sonu |
| N130 G00 Z+250 M2* | |
| N99999999 %HELIX G71 * | |

## 5.6 Hat hareketleri – Serbest kontur programlama FK

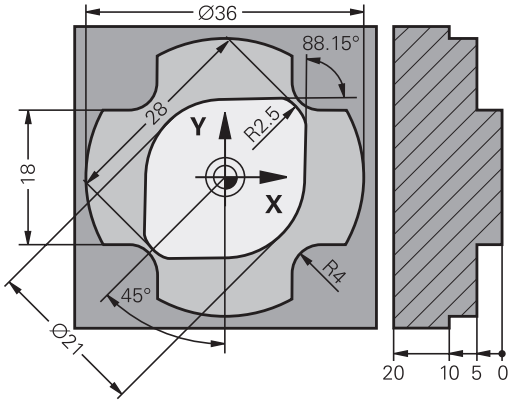
### Temel bilgiler

NC'ye göre ölçülmeyen malzeme karakterleri sık sık gri diyalog tuşlarıyla girilemeyen koordinat bilgileri içerir.

Buna tür bilgileri, doğrudan Serbest kontur programlama FK ile programlayın, ör.

- bilinen koordinatlar kontur elemanı üzerinde veya yakınındaysa
- koordinat bilgileri başka bir kontur elemanını referans alıyorsa
- yön bilgileri ve kontur akışı bilgileri biliniyorsa

Kumanda, bilinen koordinat bilgilerinden konturu hesaplar ve interaktif FK grafiği ile programlama diyaloğunu destekler. Sağ üstteki resim, FK programlama üzerinden kolayca girilen ölçümü gösterir.




**Programlama uyarıları**

Her kontur elemanı için kullanıma sunulan tüm verileri girin. Değişmeyecek bilgileri de her NC tümcesinde programlayın: Programlanmayan veriler bilinmeyen olarak varsayılır!

Q parametresine, rölatif referanslı elemanlar (ör. **RX** veya **RAN**) haricindeki, yani diğer NC tümcelerini baz alan tüm FK elemanlarında izin verilir.

Bir NC programında klasik şekildeki programlama ile serbest kontur programlamayı karıştırırsanız her FK bölümü tam olarak belirlenmiş olmalıdır.

Tüm konturları, ör. SL döngüleri ile birleştirmeden önce programlayın. Böylece konturların doğru tanımlandığına emin olur ve gereksiz hata mesajlarından kaçınırsınız.

Kumanda açısından tüm hesaplamalar için sabit bir çıkış noktası gerekmektedir. FK bölümünden hemen önce gri diyalog tuşlarıyla çalışma düzleminin her iki koordinatını içeren bir pozisyonu programlayın. Bu NC tümcesinde hiçbir Q parametresi programlamayın.

FK bölümündeki ilk NC tümcesi bir **FCT** veya **FLT** tümcesi ise öncesinde en az iki NC tümcesini gri diyalog tuşları üzerinden programlamanız gerekir. Böylece hareket yönü tam olarak belirlenir.

Bir FK bölümü, doğrudan bir **L** markasından sonra başlayabilir.

**M89** döngü çağrısını FK programlama ile kombine edemezsiniz.

## Çalışma düzleminin belirlenmesi

Kontur elemanlarını serbest kontur programlama ile sadece çalışma düzleminde programlayabilirsiniz.

Kumanda FK programlamanın çalışma düzlemini aşağıdaki hiyerarşiye göre belirler:

1 Bir **FPOL** tümcesinde açıklanmış düzlem
2 FK sırası torna işleminde uygulanırsa Z/X düzleminde
3 **T** tümcesinde tanımlanmış çalışma düzlemi üzerinden (ör. **G17** = X/Y düzlemi)
4 Hiçbiri doğru değilse standart düzlem X/Y etkindir

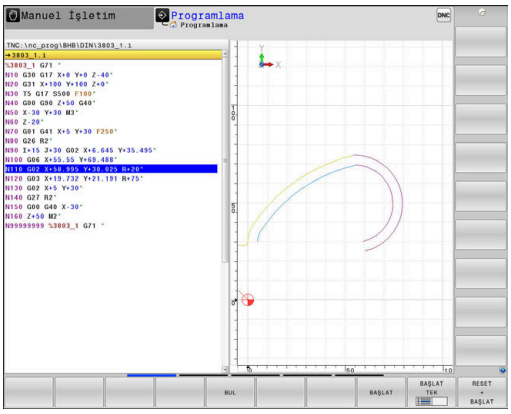
FK yazılım tuşlarının görüntülenmesi esas itibarıyla ham parça tanımındaki mil eksenine bağlıdır. Ham parça tanımına **G17** mil eksenini girerseniz kumanda ör. sadece X/Y düzlemi için FK yazılım tuşlarını gösterir.

### Çalışma düzleminin değiştirilmesi

Programlama için o anda aktif olan düzlemden başka bir çalışma düzlemine ihtiyaç duyarsanız aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ **DÜZLEM XY ZX YZ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, FK yazılım tuşlarını yeni seçilen düzlemde gösterir.

## FK programlama grafiği




> FK programlamadaki grafiği kullanabilmek için **PROGRAM + GRAFİK** ekran düzenini seçin.
>
> **Diğer bilgiler:** "Programlama", Sayfa 72

> Tüm konturları, ör. SL döngüleri ile birleştirmeden önce programlayın. Böylece konturların doğru tanımlandığına emin olur ve gereksiz hata mesajlarından kaçınırsınız.

Eksik koordinat girişleri ile bir malzeme konturu çoğu kez kesin olarak belirlenemez. Bu durumda kumanda, FK grafiğinde değişik çözümler gösterir, doğru olan çözümü seçin.

Kumanda, FK grafiğinde değişik renkler kullanır:

- **Mavi:** kesin olarak belirlenmiş kontur elemanı

  En son FK elemanını kumanda ancak çıkış hareketinden sonra mavi renkle gösterir.
- **Mor:** henüz kesin olarak belirlenmemiş kontur elemanı
- **Koyu sarı:** alet merkez hattı
- **Kırmızı:** hızlı hareket
- **Yeşil:** birden fazla çözüm mümkün

Veriler birden fazla çözüm sunuyorsa ve kontur elemanı yeşil görüntüleniyorsa doğru konturu aşağıdaki gibi seçin:

GÖSTER. ÇÖZÜM

- **GÖSTER.** yazılım tuşuKontur elemanı doğru şekilde gösterilinceye kadar **GÖSTER. ÇÖZÜM** yazılım tuşuna basın. Standart gösterimde olası çözümler ayırt edilemiyorsa yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın

ÇÖZÜM SEÇ

- Görüntülenen kontur elemanı çizimdekine uygundur: **ÇÖZÜM SEÇ** yazılım tuşuyla belirleyin

Yeşil gösterilen bir konturu henüz belirlemek istemezseniz FK diyaloğuna devam etmek için **BAŞLAT TEK** yazılım tuşuna basın.

> Yeşil olarak gösterilen kontur elemanlarını **ÇÖZÜM SEÇ** ile mümkün olan en kısa zamanda belirlemeniz gerekir, böylece aşağıdaki kontur elemanlarının birden fazla anlama gelmesi engellenir.

### Tümce numaralarını grafik penceresinde gösterin

Tümce numaralarını grafik penceresinde göstermek için:

TÜMCE NO. GÖSTER KPL AÇK

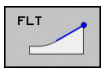
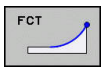
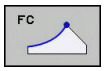
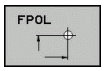
- **TÜMCE NO. GÖSTER** yazılım tuşunu **AÇK** konuma getirin

## FK diyaloğunu aç

FK diyaloğunu açmak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- **FK** tuşuna basın
- > Kumanda, FK fonksiyonları ile birlikte yazılım tuşu çubuğunu gösterir.

FK diyaloğunu bu yazılım tuşlarından biriyle açarsanız kumanda, diğer yazılım tuşu çubuklarını gösterir. Böylece bilinen koordinatları girebilir, yön girişi bilgileri ve kontur akışı bilgilerini verebilirsiniz.

| Yazılım tuşu | FK elemanı |
|---|---|
|   | Teğetsel bağlantılı doğru |
| | Tanjant bağlantısı içermeyen doğru |
|   | Tanjant bağlantısı içeren yay |
|   | Tanjant bağlantısı içermeyen yay |
|   | FK programlama kutbu |
| | Çalışma düzlemi seçme |

### FK diyaloğunu sonlandırma

FK programlamanın yazılım tuşu çubuğunu sonlandırmak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

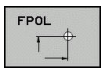
- **SON** yazılım tuşuna basın

Alternatif

- **FK** tuşuna yeniden basın

## FK programlama kutbu

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın



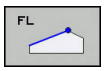

- Kutup tanımı diyaloğunu açın: **FPOL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, aktif çalışma düzleminin eksen yazılım tuşlarını gösterir.
- Yazılım tuşlarıyla kutupsal koordinatları girin

> FK programlama kutbu, FPOL üzerinden yeni bir kutup tanımlanana kadar etkin kalır.

## Doğruları serbest programlama

### Tanjantsal bağlantısı olmayan doğru

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın

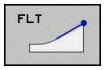



- Serbest doğru için diyalog başlatın: **FL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, diğer yazılım tuşlarını gösterir.
- Bu yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin
- > FK grafiği programlanan konturu, girişler yeterli olana kadar mor renkte gösterir. Grafik, birden fazla çözümleri yeşil gösterir.
  **Diğer bilgiler:** "FK programlama grafiği", Sayfa 175

### Teğetsel bağlantılı doğru

Eğer doğru teğetsel olarak diğer bir kontur elemanına bağlıysa, diyaloğu yazılım tuşu ile açın:

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını gösterin: **FK** tuşuna basın

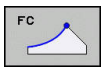



- Diyaloğu açın: **FLT** yazılım tuşuna basın
- Yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin

## Çemberleri serbest programlama

### Tanjantsal bağlantısı olmayan dairesel hat

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın

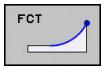



- Serbest yay için diyalog başlatın: **FC** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, dairesel yörünge için direkt giriş yazılım tuşlarını veya daire merkez noktasını gösterir.
- Bu yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin
- > FK grafiği programlanan konturu, girişler yeterli olana kadar mor renkte gösterir. Grafik, birden fazla çözümleri yeşil gösterir.
  **Diğer bilgiler:** "FK programlama grafiği", Sayfa 175

### Teğetsel bağlantılı çember

Çember tanjant ile diğer bir kontur elemanına bağlıysa diyaloğu **FCT** yazılım tuşu ile açın:

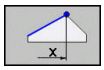
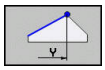
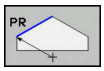
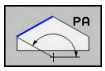
- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını gösterin: **FK** tuşuna basın

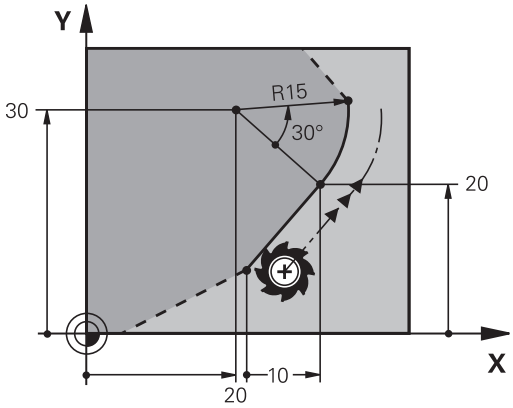



- Diyaloğu açın: **FCT** yazılım tuşuna basın
- Yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin

## Giriş imkanları

### Son nokta koordinatları

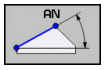
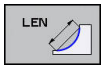
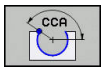
| Yazılım tuşları | | Bilinen girişler |
|---|---|---|
|  |  | Dik açılı X ve Y koordinatları |
|  |  | FPOL bazlı kutupsal koordinatlar |

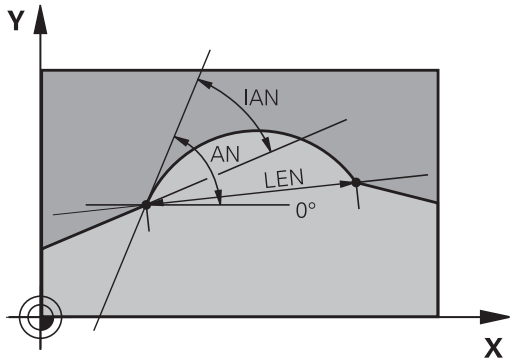


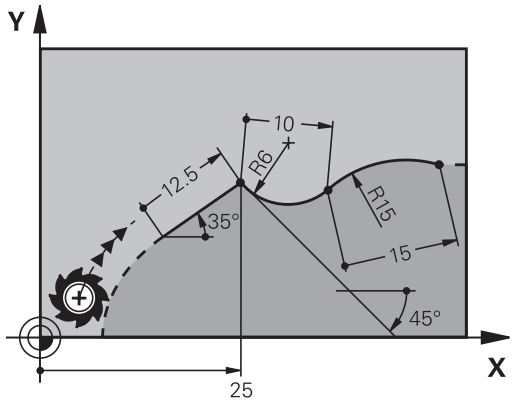

**Örnek**

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15*
```

### Kontur elemanlarının yönü ve uzunluğu

| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
| | Doğru uzunluğu |
|  | Doğrunun yükselme açısı |
|  | Yay parçası gevşeme uzunluğu LEN |
| | Giriş tanjantının AN yükselme açısı |
|  | Yay parçası merkez açısı |




**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, artan yükselme açılarını **IAN** önceki hareket tümcesi yönünde referans alır. Öncül kumandanın NC programı (aynı şekilde iTNC 530) uyumlu değil. İçeri aktarılan NC programlarının işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- İşlem akışını ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- İçeri aktarılan NC programlarını talep halinde uyarlayın

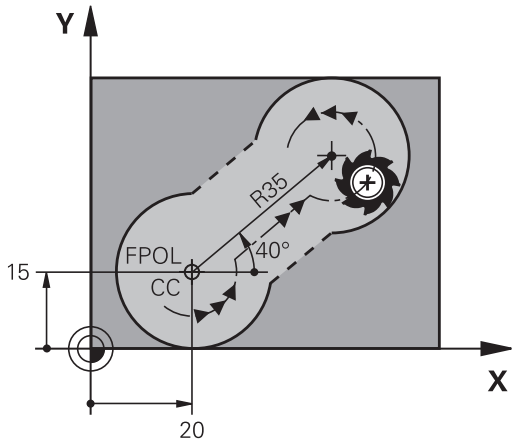
**Örnek**

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

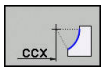
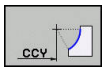
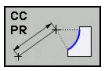
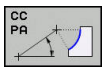
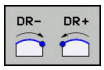
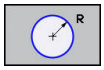
### FC/FCT tümcesinde daire merkezi CC, yarıçap ve dönüş yönü

Serbest programlanan dairesel hatlar için kumanda, bilgilerinizden bir daire merkez noktası hesaplar. Böylece FK programlamayla da bir NC tümcesinde tam bir daire programlayabilirsiniz.

Daire merkezini kutupsal koordinatlarda tanımlamak isterseniz kutbu **CC** yerine FPOL fonksiyonuyla tanımlamanız gerekir. FPOL bir sonraki NC tümcesine kadar **FPOL** ile etkin kalır ve dik açılı koordinatlarla belirlenir.




> Programlanmış ya da otomatik hesaplanmış bir daire merkezi noktası veya kutup sadece uyumlu klasik ya da FK bölümlerinde etki eder. Bir FK bölümü iki klasik programlanmış program bölümü bölerse bu aşamada bilgiler, bir daire merkezi noktası ya da kutup üzerinden kaybolur. Her iki klasik programlanmış bölümde özel, gerekirse aynı CC tümceleri bulunmalıdır. Tersi olarak klasik bir bölüm de iki FK bölümü arasında, bu bilgilerin kaybolmasına yol açar.

| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
|   | Dik açılı koordinatların merkezi |
|   | Kutupsal koordinatların merkezi |
|  | Çember dönüş yönü |
|  | Dairesel hat yarıçapı |

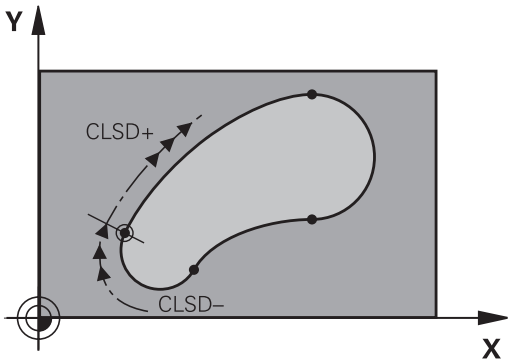
**Örnek**

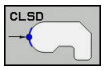
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

### Kapalı konturlar

**CLSD** yazılım tuşuyla kapalı bir konturun başlangıcını ve sonunu tanımlayın. Böylece en son kontur elemanı için olası çözümlerin sayısı azalır.

**CLSD'yi** bir FK bölümünün ilk ve son NC tümcesinde farklı bir kontur girişi için girin.




| Yazılım tuşu | Tanınan bilgiler | |
|---|---|---|
|  | Kontur başlangıcı: | CLSD+ |
| | Kontur sonu: | CLSD– |

### Örnek

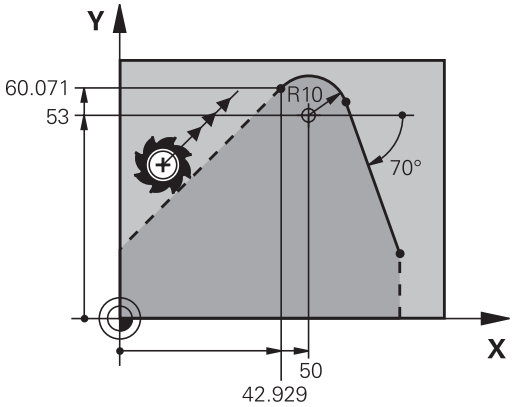
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

## Yardımcı noktalar

Serbest doğrular ve ayrıca serbest çemberler için yardımcı nokta koordinatlarını kontur üzerinde veya yanında girebilirsiniz.

### Bir kontur üzerindeki yardımcı noktalar

Yardımcı noktalar direkt olarak doğruların veya doğru uzatmaların veya direkt çemberin üzerinde yer alır.




| Yazılım tuşları | | Bilinen girişler |
|---|---|---|
| P1X | P2X | Bir doğrunun P1 veya P2 yardımcı noktalarının X koordinatı |
| P1Y | P2Y | Bir doğrunun P1 veya P2 yardımcı noktalarının Y koordinatı |
| P1X | P2X | Bir çemberin P1, P2 veya P3 yardımcı noktalarının X koordinatı |
| P1Y | P2Y | Bir çemberin P1, P2 veya P3 yardımcı noktalarının Y koordinatı |

### Bir kontur yanındaki yardımcı noktalar

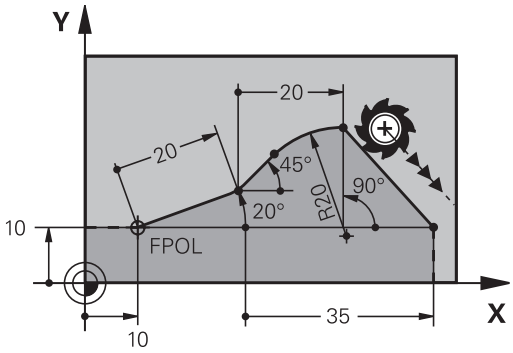
| Yazılım tuşları | | Bilinen girişler |
|---|---|---|
| PDX | PDY | Bir yardımcı noktanın X ve Y koordinatları bir doğrunun yanında |
| D | | Doğru ile yardımcı nokta arasındaki mesafe |
| PDX | PDY | Bir yardımcı noktanın X ve Y koordinatları; bir çemberin yanında |
| D | | Çember ile yardımcı nokta arasındaki mesafe |

### Örnek

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10*
```

## Rölatif referanslar

Rölatif referanslar, diğer bir kontur elemanını referans alan bilgilerdir. **R**ölatif referanslar için yazılım tuşları ve program kelimeleri bir **R** harfi ile başlar. Sağdaki şekil, rölatif referanslar olarak programlamanız gereken ölçü bilgilerini gösterir.




> Rölatif referanslı koordinatları daima artımlı olarak girin. Ayrıca referans aldığınız kontur elemanının NC tümcesi numarasını da girin.
>
> Tümce numarasını girdiğiniz kontur elemanı, referansı programlayacağınız NC tümcesinin en fazla 64 konumlama tümcesinin önünde olmalıdır.
>
> Referans aldığınız bir NC tümcesini silerseniz kumanda bir hata mesajı verir. Bu NC tümcesini silmeden önce NC programını değiştirin.

**NC tümcesi N'ye rölatif referans: Son nokta koordinatları**

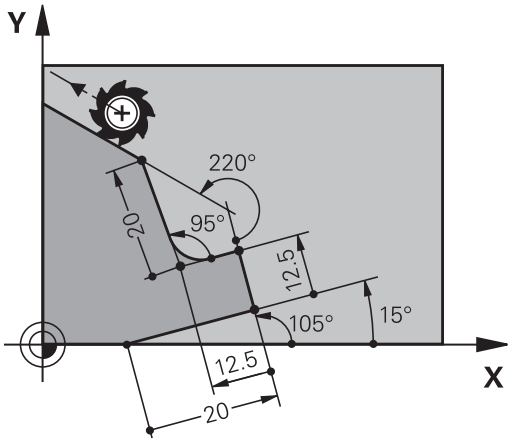
| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
| RX N... RY N... | NC tümcesi N ile ilgili dik açılı koordinatlar |
| RPR N... RPA N... | NC tümcesi N ile ilgili kutupsal koordinatlar |

**Örnek**

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

### NC tümcesi N'ye rölatif referans: Kontur elemanının yönü ve mesafesi

| Yazılım tuşu | Bilinen girişler |
|---|---|
| RAN N... | Doğru ve diğer kontur elemanı arasındaki veya yay giriş tanjantı ve diğer kontur elemanı arasındaki açı |
| PAR N... | Diğer kontur elemanına paralel doğru |
| DP | Doğru ile paralel kontur elemanı arasındaki mesafe |

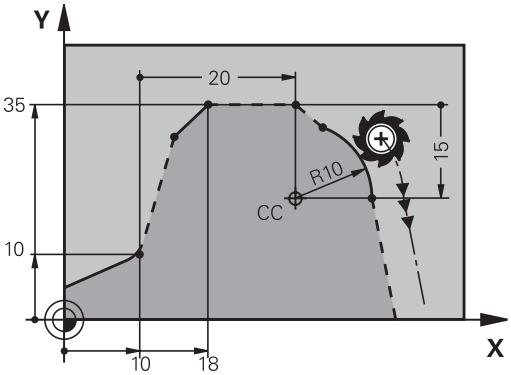



**Örnek**

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

### NC tümcesi N'ye rölatif referans: Daire merkez noktası CC

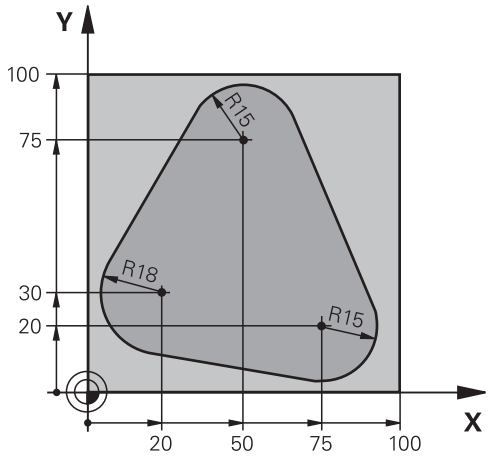
| Yazılım tuşu | Bilinen girişler |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Daire merkezinin NC tümcesi N ile ilgili dik açılı koordinatlar |
| RCCPR N... RCCPA N... | Daire merkezinin NC tümcesi N ile ilgili kutupsal koordinatları |




**Örnek**

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

## Örnek: FK programlama 1




| | |
|---|---|
| %FK1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Ham parça tanımı |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T 1 G17 S500* | Alet çağırma |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3* | Aleti serbest hareket ettirin |
| N50 G00 X-20 Y+30 G40* | Takımı önceden konumlandırın |
| N60 G01 Z-10 G40 F1000* | Çalışma derinliğine hareket |
| N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250* | Konturu, bir daire üzerinde tanjant bağlantısı ile yaklaştırın |
| N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30* | FK bölümü: |
| N90 FLT* | Her kontur elemanı için bilinen girişleri programlayın |
| N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75* | |
| N110 FLT* | |
| N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20* | |
| N130 FLT* | |
| N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30* | |
| N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000* | Bir daire üzerinde tanjant bağlantısı ile konturu terk edin |
| N160 G00 X-30 Y+0* | |
| N170 G00 Z+250 M2* | Aleti serbest sürme, program sonu |
| N99999999 %FK1 G71 * | |

# 6

# Programlama yardımları

## 6.1 GOTO fonksiyonu

### GOTO tuşunu kullan

#### GOTO tuşuyla atlama

**GOTO** tuşuyla aktif işletim türünden bağımsız olarak NC programında belli bir noktaya atlayabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ **GOTO** tuşuna basın
- > Kumanda, bir açılır pencere gösterir.
- ▶ Numara girin

- ▶ Yazılım tuşu ile atlama talimatını seçin, ör. girilen sayıda aşağıya atla

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| N SATIRL ↑ | Girilen satır sayısı kadar yukarıya atla |
| N SATIRL ↓ | Girilen satır sayısı kadar aşağıya atla |
| N TÜMCE ↑ | Girilen tümce numarasına atla |
| N TÜMCE ↓ | Girilen tümce numarasına atla |

> **GOTO** atlama fonksiyonunu sadece NC programlarının programlanması ve test edilmesinde kullanın. İşlemede tümce takibi fonksiyonunu kullanın.
>
> **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

#### GOTO tuşuyla hızlı seçim

**GOTO** tuşuyla, özel fonksiyonları veya döngüleri kolayca seçebileceğiniz Smart-Select penceresini açabilirsiniz.

Özel fonksiyonları seçmek için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ **SPEC FCT** tuşuna basın

- ▶ **GOTO** tuşuna basın
- > Kumanda, özel fonksiyonların yapı görünümü ile birlikte bir açılır pencere gösterir
- ▶ İstenilen fonksiyonu seçin

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

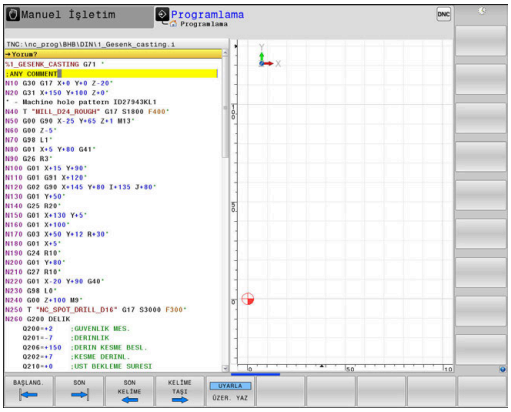
#### Seçim penceresini GOTO tuşuyla açın

Kumanda bir seçim menüsü sunuyorsa **GOTO** tuşuyla seçim penceresini açabilirsiniz. Böylece mümkün olan girişleri görürsünüz.

## 6.2 NC programlarının gösterimi

### Söz diziminin öne çıkarılması

Kumanda, söz dizimi elemanlarını anlamlarına göre farklı renklerle ekrana getirir. Renkli vurgular sayesinde NC programları daha rahat okunur ve daha düzenli olur.




#### Söz dizimi elemanlarının renkli olarak vurgulaması

| Kullanım | Renk |
|---|---|
| Standart renk | Siyah |
| Açıklamaların gösterilmesi | Yeşil |
| Sayı değerlerinin gösterilmesi | Mavi |
| Tümce numarasının gösterilmesi | Mor |
| FMAX gösterilmesi | Turuncu |
| Besleme gösterilmesi | Kahverengi |

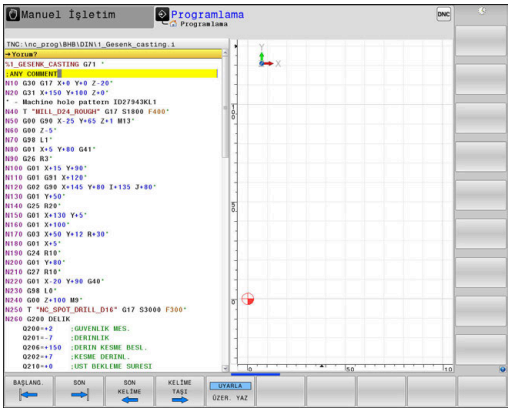
### Kaydırma çubuğu

Program penceresinin sağ köşesinde bulunan kaydırma çubuğu ile ekran içeriğini fare yardımıyla kaydırabilirsiniz. Ayrıca kaydırma çubuğun ebadı ve konumu, program uzunluğu ve imleç konumu hakkında bilgi verir.

## 6.3 Yorumlar ekleme

### Uygulama

Bir NC programında, program adımlarını açıklamak veya uyarı yapmak için yorum ekleyebilirsiniz.




> Kumanda, **lineBreak** (No. 105404) makine parametresine bağlı olarak uzun yorumları farklı gösterir. Yorumun satırlarını kaydırabilirsiniz ya da **>>** işareti diğer içerikleri sembolize eder.
>
> Bir yorum tümcesinde son karakter bir eğik çizgi olmamalıdır (~).

Bir yorum girmek için birden fazla imkan mevcuttur.

### Program girişi sırasında yorum girmek

- Bir NC tümcesi için veri girişi
- Alfa klavyede **;** (noktalı virgül) üzerine basın
- Kumanda **Yorum?** sorusunu gösterir
- Yorumu girin
- NC tümcesini **END** tuşuyla tamamlayın

### Yorumu sonradan eklemek

- Bir yorum eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- Sağ ok tuşu ile NC tümcesindeki son kelimeyi seçin:
- Alfa klavyede **;** (noktalı virgül) üzerine basın
- Kumanda **Yorum?** sorusunu gösterir
- Yorumu girin
- NC tümcesini **END** tuşuyla tamamlayın

### Şahsi NC tümcesinde yorum

- Arkasına yorum eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- Programlama diyaloğunu alfa klavyede **;** (noktalı virgül) tuşu ile açın
- Yorumu girin ve NC tümcesini **END** tuşu ile kapatın

### NC tümcesini sonradan yorumlayın

Mevcut bir NC tümcesini yorum olarak değiştirmek isterseniz yapmanız gerekenler:

- Yorum yapmak istediğiniz NC tümcesini seçin

- **YORUM EKLE** yazılım tuşuna basın

Alternatif

- Alfa klavyede **<** tuşuna basın
- Kumanda, tümce başında bir **;** (noktalı virgül) oluşturur.
- **END** tuşuna basın

**NC tümcesi yorumunu değiştirin**

Yorum yapılmış bir NC tümcesini etkin bir NC tümcesi olarak değiştirmek için yapmanız gerekenler:

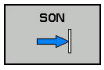
- Değiştirmek istediğiniz yorum tümcesini seçin

- **YORUM KALDIR** yazılım tuşuna basın

Alternatif

- Alfa klavyede **>** tuşuna basın
- Kumanda, tümce başındaki **;** (noktalı virgülü) çıkarır.
- **END** tuşuna basın

## Yorum değiştirme fonksiyonları

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| | Yorumun başlangıcına atlama |
|   | Yorumun sonuna atlama |
| | Bir kelimenin başlangıcına atlama. Kelimeleri bir boşluk ile ayırın |
| | Bir kelimenin sonuna atlama. Kelimeleri bir boşluk ile ayırın |
| | Ekleme modu ile üzerine yazma modu arasında geçiş |

## 6.4 NC programını serbest düzenleme

Belirli söz dizimi elemanlarının girişi doğrudan mevcut tuşlar ve NC editöründeki yazılım tuşları vasıtasıyla yapılamaz, örn. LN tümceleri.

Harici bir metin editörünün kullanımını önlemek için kumanda aşağıdaki imkanları sunar:

- Kumanda dahilindeki metin editöründe serbest söz dizimi girişi
- NC editöründe **?** tuşu yardımıyla serbest söz dizimi girişi

**Kumanda dahilindeki metin editöründe serbest söz dizimi girişi**

Mevcut bir NC programını ilave söz dizimi ile tamamlamak için yapmanız gerekenler:

- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini açar.

- ▶ **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- ▶ **EDİTÖRÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir seçim penceresi açar.

- ▶ **TEXT-EDITOR** seçeneğini seçin
- ▶ Seçimi **OK** ile onaylayın
- ▶ İstediğiniz söz dizimini tamamlayın

> Kumanda, metin editöründe asla söz dizimi kontrolü yapmaz. Ardından NC editörüne girişlerinizi kontrol edin.

**NC editöründe ? tuşu yardımıyla serbest söz dizimi girişi**

Açılmış mevcut bir NC programını ilave söz dizimi ile tamamlamak için yapmanız gerekenler:

- ▶ **?** girin
- > Kumanda yeni bir NC tümcesi açar.

- ▶ İstediğiniz söz dizimini tamamlayın
- ▶ Girişi **END** ile onaylayın

> Kumanda, onaylama sonrasında bir söz dizimi kontrolü uygular. Hatalar **ERROR** tümcelerine yol açar.

## 6.5 NC tümcelerini atlama

### / işareti ekleme

NC tümcelerini seçime bağlı olarak gizleyebilirsiniz.

NC tümcelerini **Programlama** işletim türünde gizlemek için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- İstenen NC tümcesini seçin

- **UYARLA** yazılım tuşuna basın
- Kumanda /- işaretini ekler.

### / işaretini silme

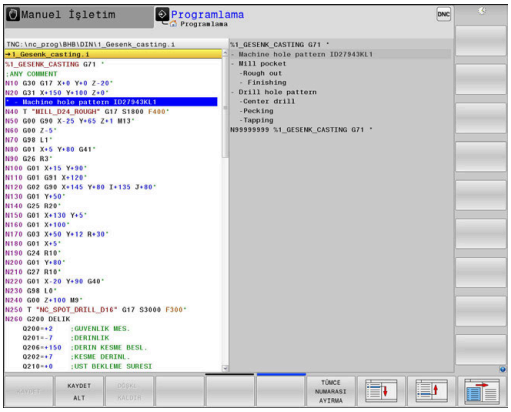
NC tümcelerini **Programlama** işletim türünde tekrar göstermek için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- Gizlenen NC tümcesini seçin

- **ÇIKAR** yazılım tuşuna basın
- Kumanda /- işaretini kaldırır.

## 6.6 NC programlarını sıralama

### Tanımlama, kullanım imkanı




Kumanda, NC programlarını sıralama tümceleriyle yorumlama imkanı verir. Sıralama tümceleri, aşağıdaki program satırları için yorumlar veya başlıklar olan kısa metinlerdir (maks. 252 karakter).

Uzun ve karmaşık NC programlarına anlamlı sıralama tümceleri ile genel bakış sağlanır ve bunlar, daha anlaşılır şekilde oluşturulabilir.

Bu işlem, NC programında daha sonra yapılan değişiklikleri kolaylaştırır. Sıralama tümcelerini NC programında istediğiniz bir yere ekleyebilirsiniz.

Anahat tümceleri ek olarak ayrı bir pencerede gösterilebilir ve işlenebilir veya tamamlanabilir. Bunun için uygun ekran düzenini kullanın.

Eklenen ana hat noktaları kumanda tarafından ayrı bir dosyada yönetilir (uzantısı .SEC.DEP). Böylece ana hat penceresindeki yönlendirme hızı artar.

Aşağıdaki işletim türlerinde **PROGRAM + ÜYE** ekran düzenini seçebilirsiniz:

- **Program akışı tekli tümce**
- **Program akışı tümce takibi**
- **Programlama**

### Sıralama penceresinin gösterilmesi/Etkin pencerenin değiştirilmesi

- Sıralama penceresini görüntüleyin: Ekran düzeni için **PROGRAM + ÜYE** yazılım tuşuna basın

- Etkin pencereyi değiştirme: **PENCERE DEĞİŞİMİ** yazılım tuşuna basın

### Anahat tümcesini program penceresine ekleyin

- Arkasına sıralama tümcesi eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin

- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **PROGRAMLAMA YARDIMLARI** yazılım tuşuna basın

- **DİZİLİM UYARLA** yazılım tuşuna basın
- Düzenleme metnini girin

- Gerekirse yazılım tuşuyla sıralama derinliğini (girinti) değiştirin

> Sıralama noktalarını yalnızca düzenleme sırasında yerleştirebilirsiniz.

> Anahat tümcelerini **Shift + 8** tuş kombinasyonuyla da ekleyebilirsiniz.

### Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin

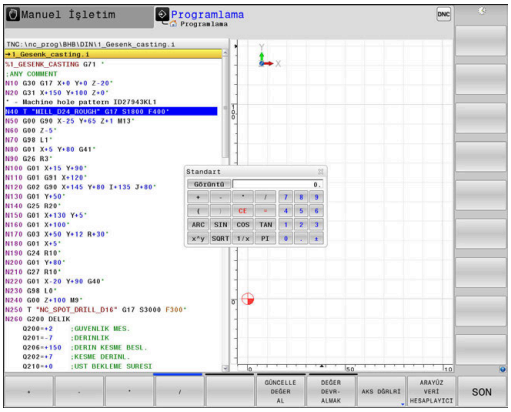
Ana hat penceresinde tümceden tümceye atlarsanız kumanda, tümce göstergesini program penceresinde uygular. Bu sayede birkaç adımda büyük program bölümlerini atlayabilirsiniz.

## 6.7 Hesap makinesi

### Kullanım

Kumanda, en önemli matematik fonksiyonlarını yapabilen bir hesap makinesine sahiptir.

- **CALC** tuşu ile hesap makinesini açın
- Hesaplama fonksiyonlarını seçin: Yazılım tuşu vasıtasıyla veya bir alfa klavyesiyle kısa komutu girin
- **CALC** tuşu ile hesap makinesini kapatın




| Hesaplama fonksiyonu | Kısa komut (yazılım tuşu) |
|---|---|
| Toplama | + |
| Çıkarma | – |
| Çarpma | * |
| Bölme | / |
| Parantez hesabı | ( ) |
| Ark kosinüs | ARC |
| Sinüs | SIN |
| Kosinüs | COS |
| Tanjant | TAN |
| Değer kuvvetlerini almak | X^Y |
| Karekökünü alma | SQRT |
| Tersine fonksiyon | 1/x |
| Pi (3,14159265359) | PI |
| Değeri ara belleğe ekleme | M+ |
| Değeri ara hafızaya kaydetme | MS |
| Ara belleği çağırma | MR |
| Ara hafızayı silme | MC |
| Doğal logaritma | LN |
| Logaritma | LOG |
| Üstel fonksiyon | e^x |
| Ön işareti kontrol et | SGN |
| Mutlak değer oluşturma | ABS |

| Hesaplama fonksiyonu | Kısa komut (yazılım tuşu) |
|---|---|
| Virgülden sonraki kısmı kesme | INT |
| Virgülden önceki kısmı kesme | FRAC |
| Modül değer | MOD |
| Görünüm seçme | Görünüm |
| Değeri silme | CE |
| Ölçü birimi | MM ya da İNÇ |
| Açı değerini radyan ölçümde gösterin (Standart: Derece cinsinde açı değeri) | RAD |
| Sayı değerinin gösterilme türünü seçin | DEC (ondalık) ya da HEX (onaltılık) |

**Hesaplanan değeri NC programına devralın**

- Ok tuşlarıyla hesaplanan değerin devralınacağı kelimeyi seçin
- **CALC** tuşu ile hesap makinesini ekrana getirin ve istediğiniz hesaplamayı yapın
- **DEĞER DEVRALMAK** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, hesaplanan değeri aktif giriş alanına alır ve hesap makinesini kapatır.

Hesap makinesine bir NC programındaki değerleri de devralabilirsiniz. **GÜNCELLE DEĞER AL** yazılım tuşuna veya **GOTO** tuşuna basarsanız kumanda, değeri etkin giriş alanından hesap makinesine alır.

Hesap makinesi, işletim türünün değişmesinden sonra da etkin kalır. Hesap makinesini kapatmak için **END** yazılım tuşuna basın.

### Hesap makinesinin fonksiyonları

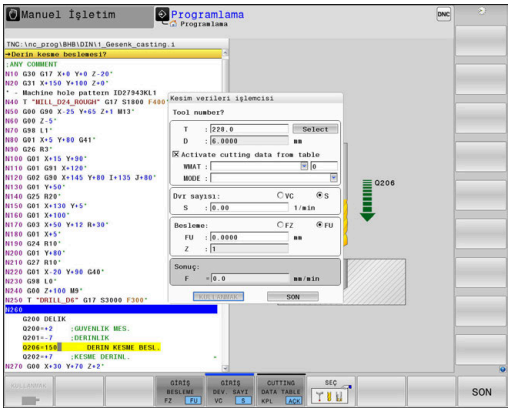
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| AKS DĞRLRİ | İlgili eksen pozisyonunun değerini hesap makinesine nominal değer veya referans değeri olarak devralın |
| GÜNCELLE DEĞER AL | Etkin girdi alanındaki sayısal değeri hesap makinesine alın |
| DEĞER DEVR- ALMAK | Hesap makinesindeki sayısal değeri etkin girdi alanına alın |
| GÜNCEL DEĞER KOPYALA | Hesap makinesindeki sayısal değeri kopyalayın |
| KOPYALANM DEĞER UYARLA | Kopyalanan sayısal değeri hesap makinesine ekleyin |
| ARAYÜZ VERİ HESAPLAYICI | Kesim verileri işlemcisini açın |

Hesap makinesini alfa klavyenizin ok tuşlarıyla da kaydırabilirsiniz. Bir fare bağladıysanız hesap makinesini fareyle de konumlandırabilirsiniz.

## 6.8 Kesim verileri işlemcisi

### Uygulama

Kesim verileri işlemcisiyle bir işleme süreci için mil devri ve beslemeyi hesaplayabilirsiniz. Hesaplanan değerleri ardından NC programında açık bir besleme veya devir sayısı diyaloğuna aktarabilirsiniz.




> Besleme ve devir sayısı verileri torna ve frezeleme işletiminde farklılık gösterdiği için kesim verileri işlemcisiyle torna işletiminde kesim verileri hesaplaması yapamazsınız.
>
> Beslemeler, torna sırasında genellikle devir başına milimetre (mm/1) olarak tanımlanır (**M136**), ama kesim verileri işlemcisi beslemeleri her zaman dakika başına milimetre (mm/dak.) olarak hesaplar. Ayrıca, kesim verileri işlemcisinde yarıçap esas alınır, torna işleminde malzemenin çapı gereklidir.

Kesim verileri işlemcisini açmak için **ARAYÜZ VERİ HESAPLAYICI** yazılım tuşuna basın.

Kumandanın yazılım tuşunu gösterdiği durumlar:

- **CALC** tuşuna basın
- Devir sayıları tanımlanırken **CALC** tuşuna basın
- Beslemeleri tanımlama
- **Manuel işletim** işletim türünde **F** yazılım tuşuna basın
- **Manuel işletim** işletim türünde **S** yazılım tuşuna basın

#### Kesim verileri işlemcisinin görünümleri

Devir sayısı veya besleme hesapladığınıza bağlı olarak, kesim verileri işlemcisi farklı girdi alanlarıyla gösterilir:

**Devir sayısı hesaplama penceresi:**

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| T: | Alet numarası |
| D: | Aletin çapı |
| VC: | Kesim hızı |
| S= | Mil devir sayısı sonucu |

Devir sayısı hesaplayıcısını bir aletin tanımlanmış olduğu bir diyalogda açarsanız devir sayısı hesaplayıcı alet numarasını ve çapı otomatik olarak devralır. Diyalog alanına sadece **VC** öğesini girersiniz.

**Besleme hesaplama penceresi:**

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| T: | Alet numarası |
| D: | Aletin çapı |
| VC: | Kesim hızı |
| S: | Mil devir sayısı |

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| Z: | Kesim sayısı |
| FZ: | Diş başına besleme |
| FU: | Devir başına besleme |
| F= | Besleme sonucu |

> **T** tümcesi içerisinden beslemeyi, **F AUTO** yazılım tuşları yardımıyla sonraki NC tümcelerine devralabilirsiniz. Beslemeyi sonradan değiştirmeniz gerekirse sadece besleme değerini **T** tümcesi içerisinde uyarlayın.

### Kesim verileri işlemcisindeki fonksiyonlar

Kesim verileri işlemcisini nerede açtığınıza bağlı olarak aşağıdaki seçeneklere sahip olursunuz:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| KULLANMAK | Kesim verileri işlemcisinden verileri NC programına devralma |
| HESAPL. F BESLEME S DV. SAY. | Besleme ve devir sayısı hesaplama arasında geçiş |
| GİRİŞ BESLEME FZ FU | Diş başına besleme ve devir başına besleme arasında geçiş |
| GİRİŞ DEV. SAYI VC S | Devir sayısı ve kesim hızı arasında geçiş |
| CUTTING DATA TABLE KPL ACK | Kesim verileri tablosu çalışmalarını açma veya kapatma |
| SEC | Alet tablosundan alet seçme |
| ↓ | Kesim verileri işlemcisini ok işareti yönüne kaydırma |
| HESAP MAKİNESİ | Hesap makinesine geçme |
| INCH | İnç değerlerini kesim verileri işlemcisinde kullanın |
| SON | Kesim verileri işlemcisini sonlandırın |

## Kesim verileri tablolarıyla çalışma

### Uygulama

Kumandada malzemeler, kesim maddeleri ve kesim verileri için tablolar kaydederseniz kesim verileri işlemcisi bu tablo değerlerini hesaplayabilir.

Otomatik devir sayısı ve besleme hesaplama ile çalışmadan önce aşağıdaki şekilde hareket edin:

- Malzeme materyalini WMAT.tab tablosuna girin
- Kesim maddesini TMAT.tab tablosuna girin
- Malzeme-kesim maddesi kombinasyonunu bir kesim verileri tablosuna girin
- Aleti alet tablosunda gerekli değerlerle tanımlayın
  - Alet yarıçapı
  - Kesim sayısı
  - Kesim maddesi
  - Kesme verileri tablosu

### Malzeme materyali WMAT

Malzeme materyallerini WMAT.tab tablosunda tanımlarsınız. Bu tabloyu **TNC:\table** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Tablo **WMAT** materyali için bir sütun ve materyalleri aynı kesim şartlarına sahip madde sınıflarına ayırabileceğiniz bir **MAT_CLASS** sütunu içerir, ör. DIN EN 10027-2 uyarınca.

Kesim verileri işlemcisine malzeme materyalini aşağıdaki şekilde girersiniz:

- Kesim verileri işlemcisini seçin
- Açılır pencerede **Tabloda kesim verileri etkinleştir** öğesini seçin
- Açılır menüden **WMAT** öğesini seçin

TNC:\table\WMAT.TAB

| NR | WMAT | MAT_CLASS |
|---|---|---|
| 1 | | 10 |
| 2 | 1.0038 | 10 |
| 3 | 1.0044 | 10 |
| 4 | 1.0114 | 10 |
| 5 | 1.0177 | 10 |
| 6 | 1.0143 | 10 |
| 7 | St 37-2 | 10 |
| 8 | St 37-3 N | 10 |
| 9 | X 14 CrMo S 17 | 20 |
| 10 | 1.1404 | 20 |
| 11 | 1.4305 | 20 |
| 12 | V2A | 21 |
| 13 | 1.4301 | 21 |
| 14 | AlCu4PBMg | 100 |
| 15 | Aluminium | 100 |
| 16 | PTFE | 200 |

### Alet kesim maddesi TMAT

Kesim maddelerini TMAT.tab tablosunda tanımlarsınız. Bu tabloyu **TNC:\table** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Kesim maddesini alet tablosunda **TMAT** sütununa atarsınız. **ALIAS1**, **ALIAS2** vb. gibi başka sütunlarla aynı kesim maddesi için alternatif adlar verebilirsiniz.

### Kesme verileri tablosu

Malzeme-kesim maddesi kombinasyonlarını ilgili kesim verileri ile birlikte .CUT uzantılı tabloda tanımlarsınız. Bu tabloyu **TNC:\system\Cutting-Data** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Uygun kesim verileri tablosunu alet tablosunda **CUTDATA** sütununda atarsınız.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

| NR | MAT_CLASS | MODE | TMAT | VC | FTYPE |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 10 | Rough | HSS | 28 | |
| 1 | 10 | Rough | VHM | 70 | |
| 2 | 10 | Finish | HSS | 30 | |
| 3 | 10 | Finish | VHM | 70 | |
| 4 | 10 | Rough | HSS coated | 78 | |
| 5 | 10 | Finish | HSS coated | 82 | |
| 6 | 20 | Rough | VHM | 90 | |
| 7 | 20 | Finish | VHM | 82 | |
| 8 | 100 | Rough | HSS | 150 | |
| 9 | 100 | Finish | HSS | 145 | |
| 10 | 100 | Rough | VHM | 450 | |
| 11 | 100 | Finish | VHM | 440 | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |

> Bu basitleştirilmiş tabloyu, sadece tek bir çapa sahip aletler kullanıyorsanız veya çapın besleme için önemli olmadığı durumda kullanın, ör. döner kesme plakaları.

Kesim verileri tablosu aşağıdaki sütunları içerir:

- **MAT_CLASS**: Malzeme sınıfı
- **MODE**: İşleme modu, ör. perdahlama
- **TMAT**: Kesim maddesi
- **VC**: Kesim hızı
- **FTYPE**: Besleme tipi **FZ** veya **FU**
- **F**: Besleme

### Çapa bağlı kesim verileri tablosu

Çoğu durumda hangi kesim verileri ile çalışabileceğiniz aletin çapına bağlıdır. Bunun için .CUTD uzantılı kesim verileri tablosunu kullanırsınız. Bu tabloyu **TNC:\system\Cutting-Data** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Uygun kesim verileri tablosunu alet tablosunda **CUTDATA** sütununda atarsınız.

Çapa bağlı kesim verileri tablosu ek olarak aşağıdaki sütunları içerir:

- **F_D_0**: Ø 0 mm için besleme
- **F_D_0_1**: Ø 0,1 mm için besleme
- **F_D_0_12**: Ø 0,12 mm için besleme
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 2 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 3 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 4 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 5 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 6 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 7 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 8 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 9 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 10 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 11 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 12 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 13 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 14 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 15 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 16 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 17 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 18 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 19 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 20 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 21 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 22 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 23 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 24 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 25 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 26 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 27 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |

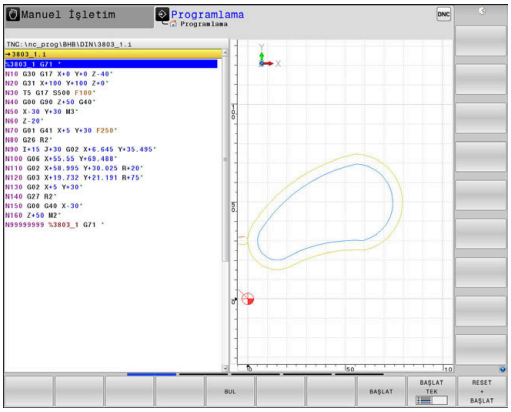
0 - 0,5 mm için FU/FZ beslemesi? mm/1 Min 0.0000, Maks. 9.9999

> Tüm sütunları doldurmak zorunda değilsiniz. Bir alet çapı tanımlı iki sütun arasında kalırsa kumanda beslemeyi lineer olarak araya ekler.

## 6.9 Programlama grafiği

### Programlama grafiğini uygula ya da uygulama

Bir NC programını oluştururken kumanda, programlanan konturu bir 2D çizgi grafiğiyle gösterebilir.




- ▶ **Ekran düzeni** tuşuna basın
- ▶ **PROGRAM + GRAFİK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, NC programını solda ve grafiği sağda gösterir.

- ▶ **OTOM. İŞARET** yazılım tuşunu **AÇIK** konuma getirin
- > Program satırlarını girdiğiniz sırada kumanda, programlanan hareketi grafik penceresinin sağ tarafında gösterir.

Kumandanın grafiği uygulamaması gerekiyorsa **OTOM. İŞARET** yazılım tuşunu **KAPALI** konuma getirin.

> **OTOM. İŞARET** öğesi **AÇIK** konumdaysa kumanda, 2D çizgisel grafiğin oluşturulması sırasında aşağıdaki program içeriklerini yok sayar:
> - Program bölümü tekrarları
> - Atlama talimatları
> - Örn. M2 veya M30 gibi M fonksiyonları
> - Döngü çağrıları
> - Kilitli aletlerden dolayı uyarılar
>
> Bu nedenle otomatik çizimi sadece kontur programlama sırasında kullanın.

Kumanda, bir NC programını yeni açtığınızda veya **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuna bastığınızda alet verilerini sıfırlar.

Kumanda, program grafiğinde farklı renkler kullanır:

- **Mavi:** kesin olarak belirlenmiş kontur elemanı
- **Mor:** Henüz kesin olarak belirlenmemiş kontur elemanı, örn. bir RND tarafından tekrar değiştirilebilir
- **Açık mavi:** Delikler ve dişli
- **Koyu sarı:** alet merkez hattı
- **Kırmızı:** hızlı hareket

**Diğer bilgiler:** "FK programlama grafiği", Sayfa 175

## Mevcut NC programı programlama grafiği oluşturma

- Ok tuşlarıyla grafiğin kendisine kadar oluşturulacağı NC tümcesini seçin veya **GOTO** öğesine basın ve istediğiniz tümce numarasını doğrudan girin

- O ana kadar etkin olan alet verilerini sıfırlayın ve grafik oluşturun: **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuna basın

**Diğer fonksiyonlar:**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| RESET + BAŞLAT | O ana kadar etkin alet verilerini sıfırlayın. Programlama grafiğinin oluşturulması |
| BAŞLAT TEK | Programlama grafiğini tümce olarak oluşturun |
| BAŞLAT | Programlama grafiğini tamamen oluşturun veya **RESET + BAŞLAT** öğesinden sonra tamamlayın |
| DUR | Programlama grafiğini durdurun. Bu yazılım tuşu sadece kumanda, bir programlama grafiği oluştu-rurken ekrana gelir |
| GÖRÜNÜMLER | Görünümlerin seçilmesi<br>■ Üstten görünüm<br>■ Önden görünüm<br>■ Sayfa görünümü |
| ALET YOL GÖSTER KPL ACK | Alet yollarını görüntüleyin veya gizleyin |
| HOW_FMAX_PA HOW_FMAX_PA KPL ACK | Alet yollarını hızlı harekette görüntüleyin veya gizleyin |

## Tümce numarasını göster ve gizle

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

- Tümce numaralarını görüntüleme:
  **TÜMCE NO. GÖSTER** yazılım tuşunu **AÇK** konuma getirin
- Tümce numaralarını gizleme:
  **TÜMCE NO. GÖSTER** yazılım tuşunu **KPL** konuma getirin

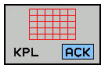
## Grafik silme

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

- Grafik silin: **GRAFİK SİL** yazılım tuşuna basın

## Parmaklık çizgilerini ekrana getirme

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

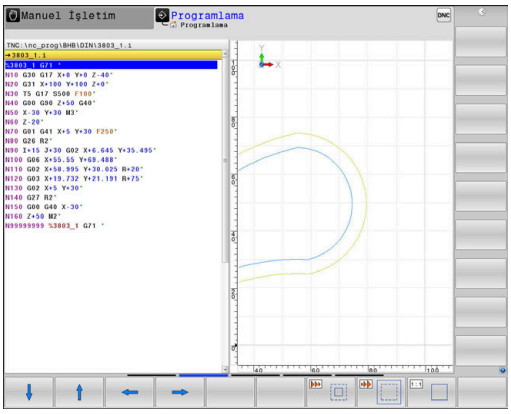



- Parmaklık çizgilerini ekrana getirin:
  **Parmaklık çizgilerini göster** yazılım tuşuna basın

## Kesit büyütme veya küçültme

Bir grafik görünümünü kendiniz de belirleyebilirsiniz.

▶ Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yap




**Böylece aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| | Kesimi kaydırma |
| | Kesimi küçültme |
| | Kesimi büyütme |
| | Kesimi sıfırlama |

**HAM PARÇA GERİ BELİRLEME** yazılım tuşu ile ilk kesimi geri yükleyin.

Grafik gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Gösterilen modeli kaydırmak için farenin ortadaki tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Aynı zamanda Shift tuşuna basarsanız modeli sadece yatay veya dikey olarak kaydırabilirsiniz.
- Belirli bir alanı büyütmek için sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra kumanda bu görünümü büyütür.
- Herhangi bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin.

## 6.10 Hata mesajları

### Hatayı göster

Kumanda, diğerlerinin yanı sıra şu durumlarda hata gösterir:

- yanlış girişlerde
- NC programındaki mantıklı hatalarda
- uygulanmayan kontur elemanlarında
- Kurallara uygun olmayan tarama sistemi kullanımları

Kumanda, ortaya çıkan bir hatayı başlık satırında kırmızı yazıyla gösterir.

> Kumanda, çeşitli hata sınıfları için farklı renkler kullanır:
> - Hatalar için kırmızı
> - Uyarılar için sarı
> - Notlar için yeşil
> - Bilgiler için mavi

Uzun ve çok satırlı hata mesajları kısaltılarak gösterilir. Mevcut tüm hatalarla ilgili eksiksiz bilgilere hata penceresinden ulaşabilirsiniz.

Kumanda, silinene kadar ya da daha öncelikli bir hata (hata sınıfı) ile değiştirilinceye kadar üst satırda bir hata mesajı gösterir. Sadece kısa süre beliren bilgiler her zaman gösterilir.

Bir NC tümcesinin numarasını içeren bir hata mesajı, bu NC tümcesi veya önceden girilen bir tümce nedeniyle oluştu.

İstisnai şekilde **veri işleminde hata meydana geldiğinde** kumanda, otomatik olarak hata penceresini açar. Bu türden bir hatayı siz gideremezsiniz. Sistemi sonlandırın ve kumandayı yeniden başlatın.

### Hata penceresini açın

ERR

- ▶ **ERR** tuşuna basın
- > Kumanda hata penceresini açar ve mevcut bütün hata mesajlarını tam olarak gösterir.

### Hata penceresini kapat

SON

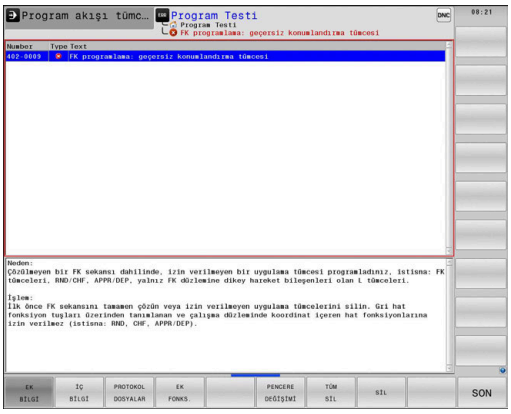
- ▶ **SONU** yazılım tuşuna basın

ERR

- ▶ Alternatif: **ERR** tuşuna basın
- > Kumanda, hata penceresini kapatır.

## Detaylı hata mesajları

Kumanda, hatanın olası nedenlerini gösterir ve hata giderme yöntemlerini açıklar:




- Hata penceresini açın

- Hata nedeni ve hata gidermeye ilişkin bilgiler: İmleci, hata mesajının üstüne konumlandırın ve **EK BİLGİ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, hata nedeni ve hata gidermeye ilişkin bilgiler içeren bir pencere açar.
- Bilgiden çıkın: **EK BİLGİ** yazılım tuşuna tekrar basın

## İÇ BİLGİ yazılım tuşu

**İÇ BİLGİ** yazılım tuşu, sadece servis durumunda önemli olan hata mesajı hakkındaki bilgileri aktarır.

- Hata penceresini açın

- Hata mesajı hakkında ayrıntılı bilgiler: İmleci hata mesajının üstüne konumlandırın ve **İÇ BİLGİ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, hatayla ilgili dahili bilgi içeren bir pencere açar.
- Ayrıntılardan çıkın: **İÇ BİLGİ** yazılım tuşuna tekrar basın

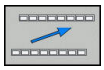
## FİLTRE yazılım tuşu

**FİLTRE** yazılım tuşu yardımıyla, doğrudan arka arkaya listelenen özdeş uyarılar filtrelenebilir.

- Hata penceresini açın

- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- **FİLTRE** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, özdeş uyarıları filtreler.



- Filtreden çıkın: **GERİ** yazılım tuşuna basın

## OTOMAT. KAYDETMEYİ ETKİNLEŞ. yazılım tuşu

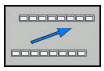
**OTOMAT. KAYDETMEYİ ETKİNLEŞ.** yazılım tuşu yardımıyla hata meydana geldiğinde doğrudan bir servis dosyası kaydeden hata numaraları girilebilir.

- Hata penceresini açın

- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- **OTOMAT. KAYDETMEYİ ETKİNLEŞ.** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, **Otomatik kaydetmeyi etkinleştir** açılır penceresini açar.
- Girişleri tanımlayın
  - **Hata numarası**: İlgili hata numarasını girin
  - **Aktif:** Onay işareti koyun, servis dosyası otomatik olarak oluşturulur
  - **Yorum:** Gerekirse hata numarasına ilişkin bir yorum girin

- **KAYDET** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, oluşturulan hata numarası meydana geldiğinde otomatik olarak bir servis dosyası kaydeder.



- **GERİ** yazılım tuşuna basın

## Hatayı sil

### Hataları otomatik olarak silinmesi

NC programının yeniden seçilmesi veya yeniden başlatılması durumunda kumanda, bekleyen uyarı veya hata mesajlarını otomatik olarak silebilir. Bu otomatik silme işleminin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğini makine üreticiniz, isteğe bağlı makine parametresi **CfgClearError**'da (no. 130200) belirler.

Kumandanın teslimat durumunda uyarı ve hata mesajları **Program Testi** ve **Programlama** işletim türlerinde hata penceresinden otomatik olarak silinir. Makine işletim türlerindeki mesajlar silinmez.

### Hatayı, hata penceresinin dışından silme:

- Başlık satırda gösterilen hatayı veya notu silin: **CE** tuşuna basın

Bazı durumlarda **CE** tuşunu, başka fonksiyonlar için kullanıldığından dolayı hata silmek için kullanamazsınız.

**Hatayı sil**

- Hata penceresini açın

SİL

- Tek tek hata silin: İmleci, hata mesajının üzerine konumlandırın ve **SİL** yazılım tuşuna basın.

TÜM SİL

- Bütün hataları silin: **TÜM SİL** yazılım tuşuna basın.

> Nedeni ortadan kaldırılmadıysa hata silinemez. Bu durumda hata mesajı kalır.

## Hata protokolü

Kumanda, meydana gelen hataları ve önemli olayları (örn. sistem başlatma) bir hata protokolünde kaydeder. Hata protokolünün kapasitesi sınırlıdır. Hata protokolü dolarsa kumanda ikinci bir dosya kullanır. Bu da dolu ise birinci hata protokolü silinir ve üzerine yeniden yazılır vs. Gerekiyorsa geçmişine bakmak için **GÜNCEL DOSYA** öğesinden **ÖNCEKİ DOSYA** öğesine geçiş yapın.

- Hata penceresini açın.

PROTOKOL DOSYALAR

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

HATA PROTOKOL

- Hata protokolünü açın: **HATA PROTOKOL** yazılım tuşuna basın

ÖNCEKİ DOSYA

- Gerekiyorsa önceki hata protokolünü ayarlayın: **ÖNCEKİ DOSYA** yazılım tuşuna basın

GÜNCEL DOSYA

- Gerekiyorsa güncel hata protokolünü ayarlayın: **GÜNCEL DOSYA** yazılım tuşuna basın

Hata log dosyasının en eski girişi dosyanın en başında – en yeni girişi dosyanın en sonunda durur.

## Tuş protokolü

Kumanda, tuş girişlerini ve önemli olayları (örn. sistem başlatma) bir tuş protokolünde kaydeder. Tuş protokolünün kapasitesi sınırlıdır. Tuş protokolü dolu ise ikinci bir tuş protokolüne geçiş yapılır. Bu da doluysa birinci tuş protokolü silinir ve üzerine yeniden yazılır vs. Gerekiyorsa giriş geçmişine bakmak için **GÜNCEL DOSYA** öğesinden **ÖNCEKİ DOSYA** öğesine geçiş yapın.

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

- Tuş protokolünü açın: **TUŞLARI PROTOKOL** yazılım tuşuna basın

- Gerekiyorsa önceki tuş protokolünü ayarlayın: **ÖNCEKİ DOSYA** yazılım tuşuna basın

- Gerekiyorsa güncel tuş protokolünü ayarlayın: **GÜNCEL DOSYA** yazılım tuşuna basın

Kumanda, kullanım akışında basılan her kumanda paneli tuşunu bir tuş protokolüne kaydeder. En eski girişi dosyanın en başında – en yeni girişi dosyanın en sonunda durur.

**Protokolü görmek için tuşlara ve yazılım tuşlarına genel bakış**

| Yazılım tuşu/ tuşlar | Fonksiyon |
|---|---|
| BAŞLANG. | Tuş protokolü başlangıcına geçiş |
| SON | Tuş protokolü sonuna geçiş |
| BUL | Metin ara |
| GÜNCEL DOSYA | Güncel tuş protokolü |
| ÖNCEKİ DOSYA | Önceki tuş protokolü |
| ↑ | Satır ileri/geri |
| ↓ | |
| | Ana menüye geri dön |

## Bilgi metinleri

Örneğin izinsiz bir tuşa basma ya da geçerlilik alanının dışındaki bir değerin girilmesi gibi hatalı bir kullanımda kumanda, size baş satırda bir bilgi metniyle bu hatalı kullanımı bildirir. Kumanda, uyarı metnini bir sonraki geçerli girişte siler.

## Servis dosyalarını kaydetme

Gerekli durumda kumandanın güncel durumunu kaydedebilirsiniz ve teknik servise değerlendirmesi için sunabilirsiniz. Bu esnada bir servis dosyaları grubu kaydedilir (makinenin güncel durumu ve işlem hakkında bilgi veren hata ve tuş protokolleri ile başka dosyalar).

> Servis dosyalarının e-posta üzerinden gönderimini mümkün kılmak için kumanda, yalnızca 10 MB'ye kadar olan büyüklükteki etkin NC programlarını servis dosyasına kaydeder. Daha büyük NC programları servis dosyasının oluşturulması sırasında birlikte kaydedilmez.

**SERVİS DOSYALARI KAYDET** fonksiyonunu aynı dosya adıyla birçok kez uyguladığınızda, önceki kayıtlı servis dosyaları grubunun üzerine yazılır. Bu nedenle fonksiyonu tekrar uyguladığınızda farklı bir dosya adı kullanın.

### Servis dosyalarını kaydetme

- Hata penceresini açın

PROTOKOL DOSYALAR

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

SERVİS DOSYALARI KAYDET

- **SERVİS DOSYALARI KAYDET** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, servis dosyası için bir dosya adı veya komple yol girebileceğiniz bir açılır pencere açar.

OK

- Servis dosyalarını kaydedin: **OK** yazılım tuşuna basın

## TNCguide yardım sistemini çağırın

Yazılım tuşuyla kumandanın yardım sistemini açabilirsiniz. Şu anda yardım sistemi dahilindeki hata açıklamasını elde edersiniz, bunu **HELP** tuşuna basarak da elde edersiniz.

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticiniz bir yardım sistemini de kullanıma sunarsa kumanda, **Makine imalatçısı** ek yazılım tuşunu ekrana getirir; bu tuşla söz konusu ayrı yardım sistemini çağırabilirsiniz. Burada yer alan hata mesajı ile ilgili diğer detaylı bilgileri bulabilirsiniz.

HEIDENHAIN TNCguide

- HEIDENHAIN hata mesajları yardımını çağırın

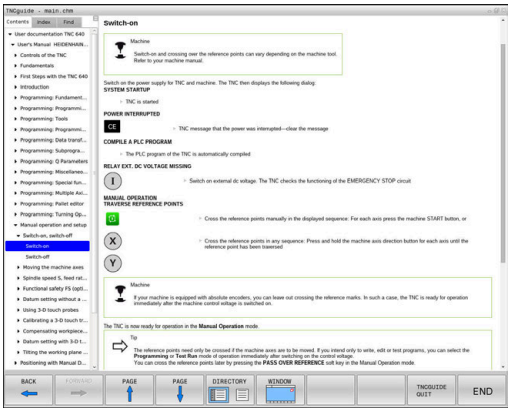
MAKİNE ÜRETİCİSİ

- Eğer kullanıma sunulmuşsa, makineye özel hata mesajları yardımını çağırın

## 6.11 Bağlama duyarlı TNCguide yardım sistemi

### Uygulama

> TNCguide'ı kullanmadan önce yardım dosyalarını HEIDENHAIN web sitesinden indirmelisiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Güncel yardım dosyalarını indir", Sayfa 217




Bağlam konteks yardım sistemi **TNCguide**, HTML formatındaki kullanıcı dokümantasyonunu içerir. TNCguide **HELP** tuşuyla açılır, burada kumanda kısmen duruma bağlı olarak ilgili ek bilgiyi doğrudan gösterir (konteks duyarlı çağırma). Bir NC tümcesinde düzenleme yapsanız ve **HELP** tuşuna bassanız da normal durumda tam olarak dokümantasyonda ilgili fonksiyonun açıklandığı yere ulaşırsınız.

> Kumanda TNCguide'ı, ayarladığınız diyalog dilinde başlatmayı dener. Gerekli dil sürümü eksikse kumanda, İngilizce sürümü açar.

Aşağıdaki kullanıcı dokümantasyonu TNCguide'da kullanıma uygundur:

- Açık Metin Programlaması Kullanıcı El Kitabı (**BHBKlartext.chm**)
- DIN/ISO Kullanıcı El Kitabı (**BHBIso.chm**)
- Kullanıcı el kitabı Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme (**BHBoperate.chm**)
- Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı (**BHBtchprobe.chm**)
- Tüm NC hata mesajlarının listesi (**errors.chm**)

Ek olarak, mevcut chm dosyalarının birlikte gösterildiği **main.chm** kitap dosyası kullanıma sunulmuştur.

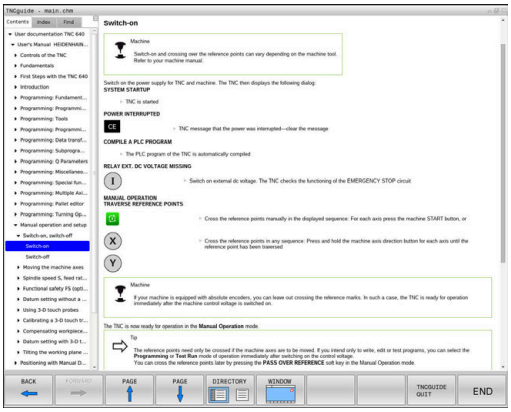
> Seçime bağlı olarak makine üreticisi makineye özel dokümantasyonları **TNCguide** sunabilir. Bu dokümanlar ayrı bir kitap olarak **main.chm** dosyasında ekrana gelir.

## TNCguide ile yapılacak çalışmalar

### TNCguide'ın çağrılması

TNCguide'ı başlatmak için birçok seçenek kullanıma sunulmuştur:

- **HELP** tuşuna basın
- Ekranın sağ altında ekrana gelen yardım sembolünü tıkladıysanız yazılım tuşuna fareyle tıklayın
- Dosya yönetimi üzerinden bir yardım dosyasını (CHM dosyası) açın. Kumanda, bu dosya kumandanın dahili belleğinde kayıtlı olmasa da herhangi bir CHM dosyasını açabilir




> Windows programlama yerinde TNCguide, sistem dahilinde tanımlanmış standart tarayıcıda açılır.

Birçok yazılım tuşu kontekst duyarlı bir çağırma işlemini kullanıma sunar, bu işlemle ilgili yazılım tuşu için fonksiyon tanımını yapabilirsiniz. Bu fonksiyon sadece fare kullanımı üzerinden kullanıma sunulmuştur. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İstediğiniz yazılım tuşunun gösterildiği yazılım tuşu çubuğunu seçin
- Kumandanın doğrudan sağda yazılım tuşu çubuğu üzerinden gösterdiği yardım sembolünü fare ile tıklayın
- > Fare imleci soru işaretine dönüşür.
- Soru işareti ile fonksiyonunu açıklamak istediğiniz yazılım tuşunu tıklayın
- > Kumanda, TNCguide'ı açar. Seçilen yazılım tuşu için bir atlama yeri yoksa kumanda, **main.chm** kitap dosyasını açar. Tam metin arama veya navigasyon üzerinden istenilen açıklamayı manuel olarak arayabilirsiniz.

Bir NC tümcesi düzenlerken de içeriğe duyarlı bir çağrı mevcuttur:

- İstediğiniz NC tümcesini seçin
- İstenen kelimeyi işaretleyin
- **HELP** tuşuna basın
- > Kumanda, yardım sistemini başlatır ve etkin fonksiyona ilişkin açıklamayı gösterir. Bu durum ek fonksiyonlar veya makine üreticinizin döngüleri için geçerli değildir.

### TNCguide'da hareket edilmesi

TNCguide'da yönlendirmeyi fare ile kolay şekilde yapabilirsiniz. Sol sayfada içerik dizini gösterilir. Sağ tarafa gösteren üçgene tıklayarak altında yer alan bölümleri görüntüleyebilirsiniz veya ilgili girişe doğrudan tıklayarak ilgili sayfayı gösterebilirsiniz. Kullanım, Windows Explorer kullanımı ile aynıdır.

Bağlantılı yazı alanları (çapraz bağlantılar) mavi ve altı çizilidir. Bir bağlantıya tıklayarak ilgili sayfayı açabilirsiniz.

TNCguide'ı tuş ve yazılım tuşları üzerinden de kullanabilirsiniz. Aşağıdaki tablo ilgili tuş fonksiyonlarına genel bir bakış içerir.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| ↑ ↓ | ■ Sol içindekiler dizini etkin: Üstünde veya altındaki kaydı seçin<br>■ Sağ metin penceresi etkin: Metin veya grafikler tam olarak gösterilmiyorsa sayfayı aşağı veya yukarı doğru kaydırın |
| → | ■ Soldaki içerik dizini etkin: İçerik dizinini açın.<br>■ Sağdaki metin penceresi etkin: Fonksiyon yok |
| ← | ■ Soldaki içerik dizini etkin: İçerik dizinini kapatın<br>■ Sağdaki metin penceresi etkin: Fonksiyon yok |
| ENT | ■ Soldaki içerik dizini etkin: İmleç tuşuyla seçilen sayfayı göster<br>■ Sağdaki metin penceresi etkin: İmleç bir bağlantının üzerinde duruyorsa bağlantısı verilen sayfaya geçiş |
| | ■ Soldaki içerik dizini etkin: Seçenek; içerik dizini göstergesi, konu başlığı dizini göstergesi ve tam metin arama fonksiyonu ile sağ ekrana geçiş arasında geçişi sağlar<br>■ Sağdaki metin penceresi etkin: Soldaki pencereye geri dön |
| | ■ Sol içindekiler dizini etkin: Üstünde veya altındaki kaydı seçin<br>■ Sağdaki metin penceresi etkin: Bir sonraki bağlantıya geç |
| GERİ | En son gösterilen sayfayı seçme |
| İLERİ | **En son gösterilen sayfayı seç** fonksiyonunu birden fazla kullandıysanız sonraki sayfaya geçin |
| YAN | Bir sayfa geri gitme |
| YAN | Bir sayfa ileri gitme |
| DİZİN | İçerik dizinini gösterme/gizleme |

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| PENCERE | Tam ekran gösterimi ve azaltılmış gösterim arasında geçiş yapın. Azaltılmış gösterimde kumanda yüzeyinin bir bölümünü görebilirsiniz |
| DEğiŞiM | Odaklanma, dahili şekilde kumanda kullanımına geçiş yapar, böylece açılmış olan TNCguide'da kumandayı kontrol edebilirsiniz. Tam ekran gösterimi etkinse kumanda, odak değişiminden önce otomatik olarak pencere büyüklüğünü azaltır |
| SON | TNCguide'ı sonlandırma |

### Konu başlığı dizini

En önemli konu başlıkları, konu başlığı dizininde (**Index** sekmesi) listelenir ve fare tıklaması veya ok tuşlarının seçilmesi ile doğrudan seçilebilir.

Soldaki sayfa etkindir.

- **Index** seçeneğini seçin
- Ok tuşlarıyla ya da fareyle istediğiniz konu başlığı üzerine hareket edin

Alternatif:

- İlk harfini girin
> Kumanda, girilen metne bağlı olarak konu başlığı dizinini senkronize eder, böylece konu başlığını listede daha hızlı bulabilirsiniz.
- **ENT** tuşu ile seçilen konu başlığı ile ilgili bilgileri gösterin

### Tam metin arama

**Ara** sekmesinde komple TNCguide'ı belirli bir kelimeye göre arayabilirsiniz.

Soldaki sayfa etkindir.

- **Ara** sekmesini seçin
- **Arama:** giriş alanını etkinleştirin
- Aranan kelimeyi girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
> Kumanda, bu kelimeyi içeren alanların tümünü listeler.
- Ok tuşlarıyla istediğiniz yere hareket edin
- **ENT** tuşuyla seçili bulunan alanı gösterin

> Tam metin aramasını daima sadece tek bir kelime ile yapabilirsiniz.
>
> **Sadece başlıklarda arama yap** fonksiyonunu etkinleştirirseniz kumanda, yalnızca başlıklarda arama yapar, bütün metinlerde değil. Fonksiyonu fareyle ya da işaretleyip boşluk tuşuyla onaylayarak etkinleştirebilirsiniz.

## Güncel yardım dosyalarını indir

Kumanda yazılımınıza uygun yardım dosyalarını bulabileceğiniz HEIDENHAIN ana sayfası:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Uygun yardım dosyasına aşağıdaki gibi geçiş yapın:

- TNC kumandaları
- Seri, örn. TNC 600
- İstenen NC yazılım numarası, ör.TNC 640 (34059x-10)
- **Çevrimiçi yardım (TNCguide)** tablosundan istediğiniz dil sürümünü seçin
- ZIP dosyasını indir
- ZIP dosyasını aç
- Açılmış CHM dosyalarını kumandadaki **TNC:\tncguide\de** dizinine veya ilgili dil alt dizinine taşıyın

> **TNCremo** ile CHM dosyalarını kumandaya aktarırsanız burada **.chm** uzantılı dosyalar için ikili modu seçin.

| Dil | TNC dizini |
|---|---|
| Almanca | **TNC:\tncguide\de** |
| İngilizce | **TNC:\tncguide\en** |
| Çekçe | **TNC:\tncguide\cs** |
| Fransızca | **TNC:\tncguide\fr** |
| İtalyanca | **TNC:\tncguide\it** |
| İspanyolca | **TNC:\tncguide\es** |
| Portekizce | **TNC:\tncguide\pt** |
| İsveççe | **TNC:\tncguide\sv** |
| Danca | **TNC:\tncguide\da** |
| Fince | **TNC:\tncguide\fi** |
| Felemenkçe | **TNC:\tncguide\nl** |
| Lehçe | **TNC:\tncguide\pl** |
| Macarca | **TNC:\tncguide\hu** |
| Rusça | **TNC:\tncguide\ru** |
| Çince (basitleştirilmiş) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Çince (geleneksel) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovence | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norveççe | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovakça | **TNC:\tncguide\sk** |
| Korece | **TNC:\tncguide\kr** |
| Türkçe | **TNC:\tncguide\tr** |
| Romence | **TNC:\tncguide\ro** |

# 7

# Ek fonksiyonlar

## 7.1 M ve STOP ek fonksiyonlarını girin

### Temel ilkeler

Kumandanın M fonksiyonları olarak da isimlendirilen ek fonksiyonları ile şunları kumanda edersiniz:

- Program akışı, ör. program akışındaki bir kesinti
- Mil devri ve soğutucu maddenin devreye alınması ve devre dışı bırakılması gibi makine fonksiyonları
- Aletin hat davranışı

Bir konumlama tümcesinin sonuna veya ayrı bir NC tümcesine en fazla dört M ek fonksiyonları girebilirsiniz. Kumanda daha sonra şu diyaloğu gösterir: **Ek fonksiyon M?**

Alışılmış olarak diyalogda sadece ek fonksiyon numarasını girersiniz. Bazı ek fonksiyonlarda diyalog devam ettirilir, böylece bu fonksiyonla ilgili parametreyi girebilirsiniz.

**Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde ek fonksiyonları **M** yazılım tuşu üzerinden girin.

#### Ek fonksiyonların etkililiği

Bazı ek fonksiyonların, ilgili NC tümcesindeki sırasına bağlı olmadan, bir konumlama tümcesi başında etkili olmasına, diğer birinin tümce sonunda etkili olmasına dikkat edin.

Ek fonksiyonlar, çağrıldıkları NC tümcesinden itibaren etki eder.

Bazı ek fonksiyonlar sadece programlandıkları NC tümcesinde geçerli olur. Bir ek fonksiyon sadece tümce bazında etkili değilse bunları devamındaki bir NC tümcesinde ayrı bir M fonksiyonu ile tekrar kaldırmanız gerekir veya bunlar kumanda tarafından program sonunda otomatik kaldırılır.

> Bir NC tümcesinde birden fazla M fonksiyonu programlanmışsa uygulamadaki sıra şu şekilde olur:
> - Tümce başlangıcında etkili M fonksiyonları, tümce bitişinde etkin olanlardan önce uygulanır
> - Tüm M fonksiyonlarının tümce başlangıcında veya tümce bitişinde etkin olması halinde uygulama, programlanan sırada yapılır

#### Ek fonksiyonu DURDUR tümcesinde girin

Programlanan bir **DURDUR** tümcesi, örn. bir alet denemesi için program akışını veya program testini keser. Bir **DURDUR** tümcesinde bir M ek fonksiyonunu programlayabilirsiniz:

STOP

- Program akışı kesintisini programlama: **DURDUR** tuşuna basın
- Gerekirse **M** ek fonksiyonunu girin

#### Örnek

```
N87 G38*
```

## 7.2 Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar

### Genel bakış

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi aşağıda açıklanan ek fonksiyonların çalışmasını etkileyebilir.

| M | Etki | Tümcedeki etki - | Başlangıç | Son |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Program akışı DURDURMA<br>Mil DURDURMA | | | ■ |
| **M1** | Seçime bağlı olarak program akışı DURDUR<br>gerekirse Mil DURDUR<br>gerekirse Soğutucu madde KAPALI (fonksiyon makine üreticisi tarafından belirlenir) | | | ■ |
| **M2** | Program akışı DURDUR<br>Mil DURDUR<br>Soğutma sıvısı kapalı<br>Tümce 1'e geri atlama<br>Durum göstergesini silme<br>Fonksiyon kapsamı, **resetAt**<br>(no. 100901) makine parametresine bağlıdır | | | ■ |
| **M3** | Mil AÇIK saat yönünde | | ■ | |
| **M4** | Mil, saat yönünün tersi yönde AÇIK | | ■ | |
| **M5** | Mil DURDURMA | | | ■ |
| **M6** | Alet değişimi<br>Mil DURDURMA<br>Program akışı DURDURMA | | | ■ |

Fonksiyon, makine üreticisine bağlı olarak farklılık gösterdiği için HEIDENHAIN, alet değişimi için **TOOL CALL** fonksiyonunu önerir.

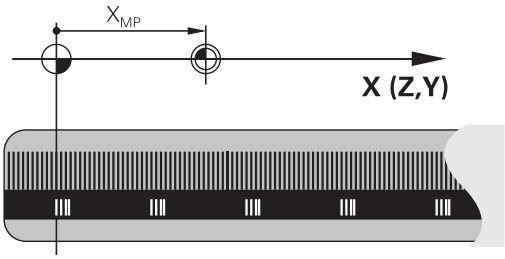
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **M8** | Soğutucu madde AÇIK | | ■ | |
| **M9** | Soğutucu madde KAPALI | | | ■ |
| **M13** | Mil AÇIK saat yönünde<br>Soğutucu madde AÇIK | | ■ | |
| **M14** | Mil AÇIK saat yönü tersine<br>Soğutucu madde açık | | ■ | |
| **M30** | M2 gibi | | | ■ |

## 7.3 Koordinat bilgileri için ek fonksiyonlar

### Makine bazlı koordinatları programlama M91/M92

**Ölçek sıfır noktası**

Ölçek çubuğundaki bir referans işareti, ölçek çubuğu sıfır noktasının pozisyonunu belirler.




**Makine sıfır noktası**

Makine sıfır noktasına şunlar için ihtiyaç duyarsınız:

- Hareket alanı sınırlamalarını (yazılım nihayet şalteri) belirlemek için
- Makineye sabit pozisyonlara (ör.alet değişimi pozisyonu) hareket etme
- bir malzeme referans noktası belirlemek için

Makine üreticisi her eksen için makine sıfır noktası ile ölçek sıfır noktası arasındaki mesafeyi bir makine parametresine girer.

**Standart davranış**

Kumanda, koordinatları malzeme sıfır noktasına göre referans alır.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**M91 ile davranış – Makine sıfır noktası**

Konumlama tümcelerindeki koordinatlar makine sıfır noktasını referans alırsa bunları bu NC tümcelerinde M91'e girin.

> Bir M91 tümcesinde artan koordinatları programlıyorsanız bu koordinatlar en son programlanan M91 pozisyonunu baz alır. Etkin NC programında M91 pozisyonu bulunmuyorsa koordinatlar geçerli alet pozisyonunu baz alır.

Kumanda, makine sıfır noktasını referans alarak koordinat değerlerini gösterir. Durum göstergesinde koordinat göstergesini REF olarak ayarlayın.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

### M92 ile davranış – Makine referans noktası

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, makine sıfır noktasına ilave olarak diğer bir makine sabit pozisyonu (makine referans noktası) belirleyebilir.

Makine üreticisi, her eksen için makine sıfır noktası ile makine referans noktası arasındaki mesafeyi belirler.

Konumlama tümcelerindeki koordinatların makine referans noktasını baz alması gerekiyorsa bu NC tümcelerinde M92'yi girin.

Kumanda ayrıca **M91** ya da **M92** ile yarıçap düzeltmesini doğru şekilde uygular. Bu aşamada alet uzunluğu dikkate **alınmaz**.

#### Etki

M91 ve M92, sadece M91 veya M92'nin programlandığı NC tümcelerinde etki eder.

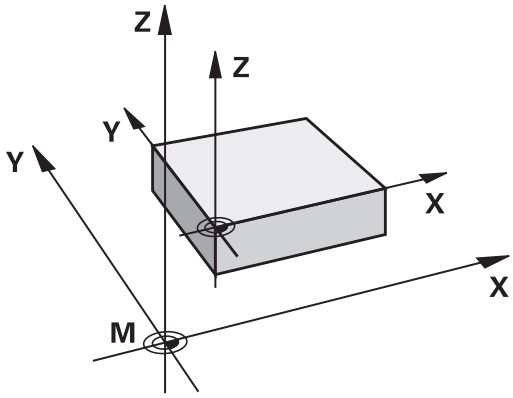
M91 ve M92, tümce başlangıcında etkilidir.

#### Malzeme referans noktası

Koordinatlar daima makine sıfır noktasını referans alırsa referans noktası belirleme işlemi bir veya birden fazla eksen için kilitlenebilir.

Referans noktası ayarının tüm eksenler için kilitli olması durumunda kumanda, **REFERANS NOKTA BELİRLEME** yazılım tuşunu **Manuel İşletim** türünde artık göstermez.

Şekil, makine ve malzeme sıfır noktası içeren koordinat sistemlerini gösterir.




#### Program testi işletim türündeki M91/M92

M91/M92 hareketlerinin simülasyonunu grafik olarak da yapabilmek için çalışma alanı denetimini etkinleştirmeniz ve hammaddeyi belirlenen referans noktasını referans alarak göstermeniz gerekir.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## Çalışma düzleminin döndürülmüş olması durumunda döndürülmemiş koordinat sisteminde pozisyonlara yaklaşma: M130

**Uzatılmış çalışma düzleminde standart davranış**

Kumanda, konumlandırma tümcelerindeki koordinatları, döndürülmüş çalışma düzlemi koordinat sistemine göre referans alır.

**M130 ile davranış**

Doğru tümcelerindeki koordinatları kumanda, etkin, döndürülmüş çalışma düzleminde döndürülmeyen malzeme koordinat sistemine göre referans alır.

Daha sonra kumanda, döndürülmüş aleti, döndürülmeyen malzeme koordinat sisteminin programlanan koordinatına konumlandırır.

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**M130** fonksiyonu sadece tümce bazında etkin. Kumanda, aşağıdaki işlemleri tekrar döndürülmüş işlem düzeyi koordinatlarında uygular. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- İşlem akışını ve pozisyonları, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

Programlama uyarıları:

- **M130** fonksiyonuna sadece etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunda izin verilir.
- **M130** fonksiyonu bir döngü çağrısı ile kombine edilirse kumanda, uygulamayı bir hata mesajıyla iptal eder.

**Etki**

**M130** alet yarıçap düzeltmesi yapılmadan doğru tümcelerinde tümceye göre etkindir.

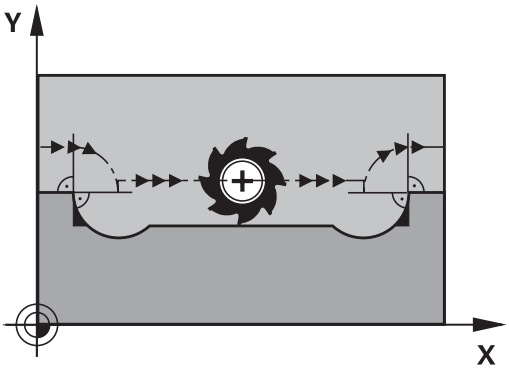
## 7.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar

### Küçük kontur kademelerini işleyin: M97

**Standart davranış**

Kumanda dış köşeye bir geçiş dairesi ekler. Bu nedenle, çok küçük kontur kademelerindeyken alet kontura zarar verir

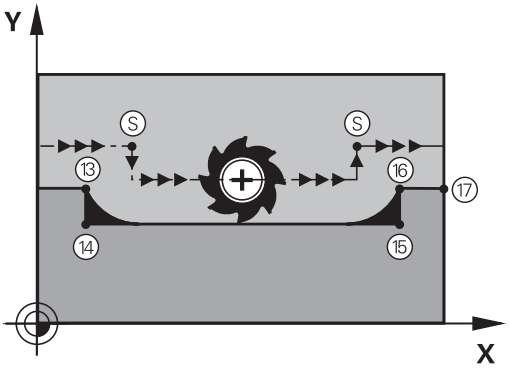
Kumanda böyle yerlerde program akışını keser ve **Yarıçap çok büyük** hata mesajını verir.




**M97 ile davranış**

Kumanda kontur elemanı için hat kesişim noktası bilgisini (iç köşelerde olduğu gibi) verir ve aleti bu nokta üzerinden hareket ettirir.

**M97**'yi dış köşe noktasının tespit edildiği NC tümcesinde programlayın.




> HEIDENHAIN **M97** yerine son derecede güçlü **M120 LA** fonksiyonunu önerir. **Diğer bilgiler:** "Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplama (LOOK AHEAD): M120 ", Sayfa 229

**Etki**

**M97** sadece **M97**'nin programlandığı NC tümcesinde etki eder.

> Kumanda, kontur köşesini **M97** durumunda sadece eksik şekilde işler. Gerekirse kontur köşesini daha küçük bir aletle tekrar işlemeniz gerekir.

**Örnek**

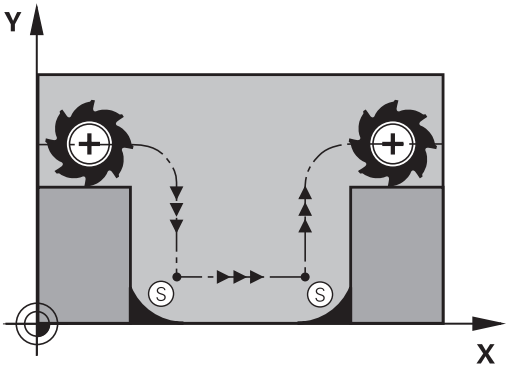
| | |
|---|---|
| N50 G99 G01 ... R+20* | Büyük alet yarıçapı |
| ... | |
| N130 X ... Y ... F ... M97* | Kontur noktası 13'e yaklaşma |
| N140 G91 Y-0,5 ... F ...* | Küçük kontur kademeleri 13 ve 14'ü işleme |
| N150 X+100 ...* | Kontur noktası 15'e yaklaşma |
| N160 Y+0,5 ... F ... M97* | Küçük kontur kademeleri 15 ve 16' işleme |
| N170 G90 X ... Y ... * | Kontur noktası 17'ye yaklaşma |

## Açık kontur köşelerini tamamen işleme: M98

### Standart davranış

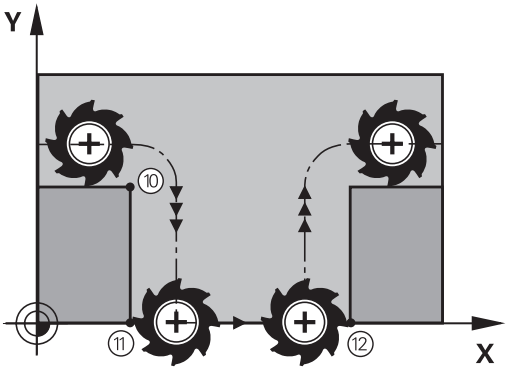
Kumanda iç köşelerde freze hattı kesişim noktasının bilgisini verir ve aleti bu noktadan itibaren yeni yönde hareket ettirir.

Eğer kontur köşelerde açıksa, bu durum eksik bir çalışmaya neden olur:




### M98 ile davranış

Ek fonksiyon **M98** ile kumanda aleti, her kontur noktasının işleneceği bir uzaklığa hareket ettirir:




### Etki

**M98** sadece **M98**'in programlandığı NC tümcelerinde etki eder.

**M98**, tümce sonunda etkilidir.

**Örnek: Sırasıyla 10, 11 ve 12 kontur noktalarına gidin**

```
N100 G01  G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X ...  G91 Y ...  M98*
N120 X+ ...*
```

## Daldırma hareketleri için besleme faktörü: M103

### Standart davranış

Kumanda, aleti hareket yönünden bağımsız olarak en son programlanan beslemede hareket ettirir.

### M103 ile davranış

Eğer alet, alet ekseninin negatif yönünde hareket ederse kumanda hat beslemesini azaltır. FZMAX girişindeki besleme, en son programlanan FPROG beslemesiyle ve %F faktörüyle hesaplanır:

FZMAX = FPROG x %F

### M103'ü girin

Eğer bir konumlama tümcesinde **M103'ü** girerseniz bu durumda kumanda diyaloğu uygular ve faktör F'yi sorar.

### Etki

**M103** tümce başlangıcında etkilidir.
**M103'ü** kaldırma: **M103'ü** faktörsüz yeniden programlayın.

> **M103** fonksiyonu ayrıca döndürülmüş çalışma düzlemi koordinat sisteminde de etki eder. Besleme azaltması bu durumda **döndürülmüş** alet ekseni işleminde negatif yönde etki eder.

### Örnek

Delik delme beslemesi, düzlem beslemesinin %20'si kadardır.

| ... | Gerçek hat beslemesi (mm/dak): |
|---|---|
| N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20* | 500 |
| N180 Y+50* | 500 |
| N190 G91 Z-2,5* | 100 |
| N200 Y+5 Z-5* | 141 |
| N210 X+50* | 500 |
| N220 G90 Z+5* | 500 |

## Milimetre/mil devri olarak besleme: M136

**Standart davranış**

Kumanda, aleti NC programında mm/dk. cinsinden belirlenen F beslemesiyle hareket ettirir

**M136 ile davranış**

> İnç birimli NC programlarında **M136**, **FU** besleme alternatifi ile kombine edilmemelidir.
>
> Aktif M136'da mil ayarda olmamalıdır.

Kumanda, **M136** ile aleti mm/dk. olarak değil, NC programında belirlenen milimetre/mil devri olarak F beslemesiyle hareket ettirir. Devir sayısını potansiyometre ile değiştirirseniz kumanda beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

**Etki**

**M136** tümce başlangıcında etkilidir.

**M137** programlanırken **M136** kaldırılmalıdır.

## Yaylarda besleme hızı: M109/M110/M111

**Standart davranış**

Kumanda, alet orta nokta hattı üzerindeki programlanan besleme hızını baz alır.

**M109 ile yaylarda davranış**

Kumanda, iç ve dış çalışmalar sırasında, alet kesimlerindeki yay beslemesini sabit tutar.

> ***BILGI***
>
> **Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!**
>
> **M109** fonksiyonu etkinse kumanda, çok küçük dış köşelerin işlenmesi sırasında beslemeyi kısmen büyük ölçüde artırır. İşlem sırasında alet kırılması ve alet hasarı tehlikesi oluşur!
>
> ▶ **M109**, çok küçük dış köşelerin işlenmesinde kullanılmamalıdır

**M110 ile yaylarda davranış**

Kumanda, yaylardaki beslemeyi bir iç çalışmada sabit tutar. Yayların harici çalışmasında hiçbir besleme uyumu etki etmez.

> **M109** veya **M110'u** bir işlem döngüsü çağırmadan önce 200'den daha yüksek bir numarayla tanımlarsanız besleme uyumu yaylarda bu çalışma döngüsü dahilinde etkili olur. Bir işlem döngüsünün sonunda veya iptal edilmesinden sonra çıkış durumu tekrar oluşturulur.

**Etki**

**M109** ve **M110** tümce başlangıcında etkilidir. **M109** ve **M110'uM111** ile sıfırlayın.

## Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplama (LOOK AHEAD): M120

### Standart davranış

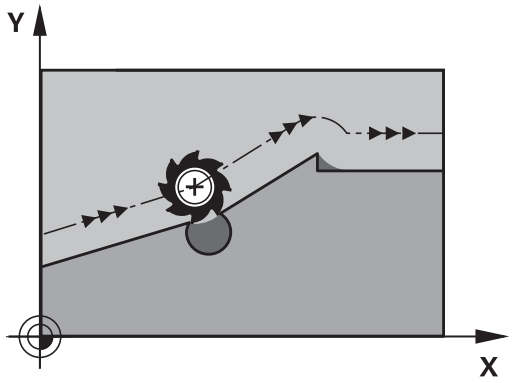
Alet yarıçapı, yarıçap düzeltmeli hareket eden bir kontur kademesinden büyükse kumanda, program akışını keser ve hata mesajı verir. **M97** hata mesajını engeller, serbest kesim işaretleme uygular ve ayrıca köşeyi kaydırır.

**Diğer bilgiler:** "Küçük kontur kademelerini işleyin: M97", Sayfa 225

Arka plan kesimlerde kumanda duruma göre kontura zarar verir.

### M120 ile davranış

Kumanda, yarıçap düzeltmeli bir konturun arka kesimleriyle üst kesimlerini denetler ve alet hattını geçerli NC tümcesinden itibaren hesaplar. Aletin kontura hasar verebileceği bölgeler işlenmemiş kalır (şekilde koyu renkte gösterilir). **M120'yi**, dijitalleştirme verileri veya harici bir programlama sisteminde oluşturulan verileri alet yarıçap düzeltmesinden geçirmek için de kullanabilirsiniz. Böylece teorik alet yarıçapı sapmaları dengelenebilir.




Kumandanın önceden hesapladığı NC tümcesi sayısını (maksimum 99), **LA** ile (İng. **L**ook **A**head: Öne bak) **M120** ardında tespit edebilirsiniz. Kumandanın önden hesaplaması gereken NC tümcesi sayısını ne kadar büyük seçerseniz tümce işleme o kadar yavaş olur.

### Giriş

Bir konumlama tümcesinde **M120** girerseniz kumanda, diyaloğu bu NC tümcesi için devam ettirir ve hesaplanacak **LA**NC tümcesi sayısını sorar.

### Etki

**M120** fonksiyonunu, **G41** veya **G42** yarıçap düzeltmesini de içeren NC tümcesinde programlayın. Böylece anlaşılırlık için kullanılan sabit bir programlama yöntemine ulaşırsınız. Aşağıdaki NC söz dizimleri **M120** fonksiyonunu devre dışı bırakır:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **LA** olmadan **M120**
- **%**
- Döngü **G80** veya **PLANE** fonksiyonları

**M120**, tümce başlangıcında etkilidir.

**Sınırlandırmalar**

- Harici/dahili durdurmadan sonra bir kontura tekrar girişi sadece **N TÜMCESİNE İLERLEME** fonksiyonu ile uygulayabilirsiniz. Tümce ilerlemesini başlatmadan önce **M120'yi** kaldırmanız gerekir, aksi halde kumanda bir hata mesajı verir
- Kontura tanjantsal olarak yaklaşırsanız **APPR LCT** fonksiyonunu kullanmanız gerekir; **APPR LCT** içeren NC tümcesi sadece çalışma düzleminin koordinatlarını içerebilir
- Konturu tanjantsal olarak terk ederseniz **DEP LCT** fonksiyonunu kullanmanız gerekir; **DEP LCT** içeren NC tümcesi sadece çalışma düzleminin koordinatlarını içerebilir
- Aşağıdaki fonksiyonların kullanımından önce **M120'yi** ve yarıçap düzeltmeyi kaldırmanız gerekir:
  - Döngü **G60** tolerans
  - Döngü **G80** çalışma düzlemi
  - **PLANE** fonksiyonu
  - **M114**
  - **M128**

## Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını bindirme: M118

### Standart davranış

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticinizin bu fonksiyon için kumandayı uyarlamış olması gerekir.

Kumanda, aleti program akışı işletim türlerinde NC programındaki gibi hareket ettirir.

### M118 ile davranış

**M118** ile program akışı sırasında manuel düzeltmeleri elle uygulayabilirsiniz. Bunun için **M118**'i programlayın ve eksene özel bir değer (doğrusal eksen veya döner eksen) girin.

El çarkı bindirmesi fonksiyonu **M118**, **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonuyla bağlantılı olarak sadece durdurulmuş durumda mümkündür.

**M118**'i hiçbir sınırlama olmadan kullanabilmek için **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunu menüde yazılım tuşuyla kaldırmanız ya da çarpışma gövdesi içermeyen bir kinematiği (CMO'lar) etkinleştirmeniz gerekir.

### Giriş

Bir konumlandırma tümcesine **M118** girerseniz kumanda, diyaloğu devam ettirir ve eksene özgü değerleri sorgular. Koordinat girişi için turuncu renkteki eksen tuşlarını veya alfa klavyeyi kullanın.

### Etki

El çarkı konumlandırmasını **M118**'i koordinat girişi olmadan yeniden programlayarak veya NC programını **M30** / **M2** ile sonlandırarak kaldırabilirsiniz.

Program kesintilerinde de el çarkı konumlandırması kaldırılır.

**M118**, tümce başlangıcında etkilidir.

**Örnek**

Program akışı sırasında, çalışma düzlemi X/Y'de el çarkı ile programlanan değerden ±1 mm ve devir ekseni B'de ±5° hareket edilebilmelidir:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

NC programındaki **M118** temel olarak makine koordinat sisteminde etki eder.

Global program ayarları seçeneği etkin durumdayken (seçenek no. 44) **Handwheel superimposed** en son seçilen koordinat sisteminde etkili olur. Handwheel superimposed için olan etkin koordinat sistemini, ilave durum göstergesinin **POS HR** sekmesinde görebilirsiniz.

Kumanda, **POS HR** sekmesinde ayrıca **Maks değ** öğesinin **M118** üzerinden mi yoksa global program ayarları üzerinden mi tanımlandığını gösterir.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**Handwheel superimposed**, **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkilidir!

**Sanal alet ekseni VT (seçenek no. 44)**

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticinizin bu fonksiyon için kumandayı uyarlamış olması gerekir.

Sanal alet ekseniyle döner başlıklı makinelerde eğri duran bir alet yönünde de el çarkıyla hareket edebilirsiniz. Sanal alet eksen yönünde hareket için el çarkınızın ekranında **VT** eksenini seçin.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

Bir HR 5xx el çarkı vasıtasıyla sanal ekseni gerekirse doğrudan **VI** turuncu eksen tuşu ile seçebilirsiniz.

**M118** fonksiyonuyla bağlantılı olarak bir el çarkı bindirmesini şu anki aktif alet yönünde de uygulayabilirsiniz. Bunun için **M118** fonksiyonunda asgari olarak mil eksenini izin verilen hareket alanıyla tanımlamanız (örn. **M118 Z5**) ve el çarkında **VT** eksenini seçmeniz gerekir.

## Konturdan alet ekseni yönünde geri çekme: M140

### Standart davranış

Kumanda, aleti **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde, NC programında belirlendiği gibi hareket ettirir.

### M140 ile davranış

**M140 MB** ile (move back) girilen bir yolu alet ekseni yönünde konturdan önce hareket ettirebilirsiniz.

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine üreticisinin, **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunu konfigüre etmek için çeşitli imkanları bulunur. Algılanan çarpışmaya rağmen makineye bağlı olarak NC programı hata mesajı olmadan işlemeye devam eder; bu aşamada alet, çarpışma olmayan son konumda tutulur. NC programı yeni bir çarpışmasız konum sağlıyorsa kumanda, işlemi yeniden devralır ve alet içerisine konumlandırır. **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunun bu konfigürasyonunda programlanmamış hareketler oluşur. **Bu tutum, çarpışma denetiminin etkin veya devre dışı olmasından bağımsızdır.** Bu hareketler sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Makine el kitabını dikkate alın
- Makinenin tutumunu kontrol edin

### Giriş

Bir konumlama tümcesinde **M140** girerseniz kumanda, diyaloğu devam ettirir ve aletin konturdan uzaklaşmak için kullanması gerektiği yolu sorar. Aletin konturdan uzaklaşırken kullanmasını istediğiniz yolu girin veya hareket alanı kenarına kadar gitmek için **MB MAX** yazılım tuşuna basın.

Makine üreticisi, isteğe bağlı makine parametresi **moveBack** (no. 200903) dahilinde **MB MAX** geri çekme hareketinin son şalter veya çarpışma gövdesinin ne kadar uzağında bitmesi gerektiğini tanımlar.

Ayrıca aletin girilen yolu gittiği bir besleme programlanabilir. Eğer hiçbir besleme girmezseniz kumanda programlanan yolu hızlı olarak gider.

### Etki

**M140** sadece, **M140**'in programlandığı NC tümcesinde etki eder.

**M140**, tümce başlangıcında etkilidir.

**Örnek**

NC tümcesi 250: Aleti konturdan 50 mm uzaklaştırın

NC tümcesi 251: Aleti hareket alanı kenarına kadar götürün

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX*
```

**M140** aynı şekilde etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunda da etkilidir. Kumanda, döner kafalı makinelerde aleti, döndürülmüş koordinat sisteminde hareket ettirir.

**M140 MB MAX** ile sadece pozitif yönde serbest hareket edebilirsiniz.

**M140**'tan önce prensip olarak alet ekseniyle bir alet çağrısı tanımlayın, aksi halde hareket yönü tanımlanmaz.

***BILGI***

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**M118** fonksiyonu yardımıyla bir döner eksenin pozisyonunu değiştirir ve ardından **M140** fonksiyonunu uygularsanız kumanda, geri çekme hareketinde bindirilmiş değerleri yok sayar. Özellikle başlık döner eksenli makinelerde bu aşamada istenmeyen ve önceden görülemeyen hareketler meydana gelir. Bu dengeleme hareketleri sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- **M140** ile **M118**, başlık döner eksenli makinelerde kombine edilmemelidir

## Tarama sistemi denetimini baskılayın: M141

**Standart davranış**

Eğer siz bir makine eksenini hareket ettirmek isterseniz kumanda, hareket ettirilen taramada bir hata mesajı verir.

**M141 ile davranış**

Ancak tarama sistemi hareket ettirildikten sonra, kumanda makine eksenlerini hareket ettirir. Saptırmadan sonra tarama sistemini bir konumlandırma tümcesi ile tekrar serbest bırakmak için kendi ölçüm döngünüzü, ölçüm döngüsü 3 ile bağlantılı olarak yazdığınız zaman bu fonksiyon gereklidir.

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**M141** fonksiyonu hareket ettirilmiş bir tarama piminde ilgili hata mesajını baskılar. Kumanda bu aşamada tarama pimiyle otomatik bir çarpışma kontrolü uygulamaz. Her iki tutum vasıtasıyla tarama sisteminin güvenli şekilde serbest hareket edebilmesini sağlamalısınız. Serbest hareket yönünün yanlış seçilmesiyle çarpışma tehlikesi oluşur!

- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

**M141** sadece doğrusal tümceleri içeren hareketlerde etki eder.

**Etki**

**M141** sadece, **M141**'in programlandığı NC tümcesinde etki eder.

**M141**, tümce başlangıcında etkilidir.

## Temel devri silin: M143

**Standart davranış**

Temel devir, sıfırlanana veya yeni bir değer üzerine yazılana kadar etkili kalır.

**M143 ile davranış**

Kumanda, NC programından bir temel dönüşü siler.

> **M143** fonksiyonuna tümce akışında izin verilmez.

**Etki**

**M143**, **M143**'ün programlandığı NC tümcesinden itibaren etki eder.

**M143**, tümce başlangıcında etkilidir.

> **M143**, referans noktası tablosunda **SPA**, **SPB** ve **SPC** sütunlarının girişlerini siler. İlgili satır yeniden etkinleştirildiğinde temel dönüş tüm sütunlarda **0** olur.

## Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148

**Standart davranış**

Kumanda, NC durdur durumunda tüm davranış hareketlerini durdurur. Alet, kesinti noktasında kalır.

**M148 ile davranış**

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Bu fonksiyon yapılandırır ve makine üreticisi için etkinleştirir.
>
> Makine üreticisi **CfgLiftOff** (No. 201400) makine parametresinde kumandanın bir **LIFTOFF** durumunda hareket ettiği yolu tanımlar. **CfgLiftOff** makine parametresi yardımıyla fonksiyon devre dışı da bırakılabilir.

Alet tablosunda **LIFTOFF** sütununda etkin alet için **Y** parametresini ayarlayın. Ardından kumanda, alet ekseninin yönünde aleti en fazla 2 mm kadar konturdan geri sürer.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**LIFTOFF** şu durumlarda etkili olur:

- Sizin tarafınızdan yapılan bir NC durdur'da
- Yazılım tarafından tetiklenen bir NC durdur işleminde, örn. tahrik sisteminde bir hata oluşmuşsa
- Bir elektrik kesintisinde

**Etki**

**M148**, fonksiyon **M149** ile devre dışı kalana kadar etki eder.

**M148** tümce başlangıcında, **M149** tümce sonunda etkilidir.

## Köşelerin yuvarlanması: M197

### Standart davranış

Kumanda, aktif yarıçap düzeltmesinde dış köşeye bir geçiş dairesi ekler. Bu durum, kenarın yuvarlanmasına neden olabilir.

### M197 ile davranış

**M197** fonksiyonu ile köşedeki kontur teğetsel olarak uzatılır ve ardından daha küçük bir geçiş dairesi eklenir. **M197** fonksiyonunu programlayıp ardından **ENT** tuşuna basarsanız kumanda **DL** giriş alanını açar. **DL** giriş alanında kumandanın kontur elemanlarını ne kadar uzatacağını belirlersiniz. **M197** ile köşe yarıçapı küçülür, köşe daha az yuvarlanır ve sürme hareketi yine de yumuşak bir şekilde gerçekleştirilir.

### Etki

**M197** fonksiyonu tümcede etkilidir ve sadece dış köşelere etki eder.

### Örnek

```
G01  X... Y...  RL M197 DL0.876*
```

# 8

# Alt programlar ve program bölüm tekrarları

## 8.1 Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama

Bir kez programlanmış çalışma adımlarını, alt programlarla ve program bölümü tekrarlarıyla yineleyerek uygulatabilirsiniz.

### Label

Alt programlar ve program bölümünün tekrarları, NC programında LABEL için bir kısaltma olan **G98 l** etiketi ile başlar (İng. etiket, işaretleme anlamındadır).

LABEL'ler, 1 ila 65535 bir numara veya tanımlayabileceğiniz bir ad alır. Her LABEL numarasını ve her LABEL adını NC programında sadece bir defa **LABEL SET** tuşuyla ya da **G98** girerek atayabilirsiniz. Girilebilen etiket adlarının sayısı yalnızca dahili bellekle sınırlıdır.

> Bir etiket numarasını veya bir etiket adını bir defadan fazla kullanmayın!

Etiket 0 (**G98 L0**), bir alt program sonunu işaretler ve bu nedenle de istenildiği kadar kullanılabilir.

> NC programınızı oluşturmadan önce alt program ve program bölümü tekrarı programlama tekniklerini eğer/öyleyse kararları ile karşılaştırın.
>
> Böylece olası yanlış anlaşılmaları ve programlama hatalarını önlersiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Q parametreleri ile eğer/öyleyse kararları", Sayfa 269

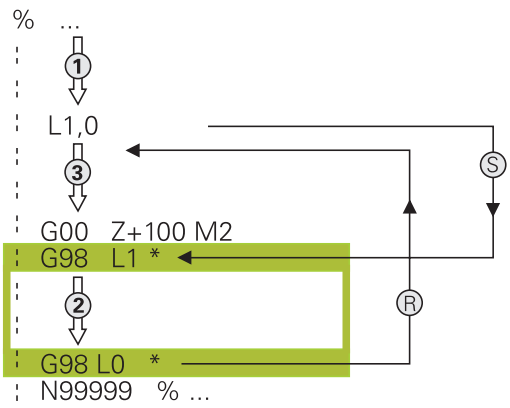
## 8.2 Alt program

### Çalışma şekli

1 Kumanda, bir **Ln,0** alt programın çağrılmasına kadar NC programını uygular

2 Bu andan itibaren kumanda, çağrılan alt programı **G98 L0** alt program sonuna kadar yürütür

3 Ardından kumanda, NC programını **Ln,0** alt programını takip eden NC tümcesiyle devam ettirir




### Programlama uyarıları

- Bir ana program, istediğiniz kadar alt program içerebilir
- Alt programları, istediğiniz sırada istediğiniz sıklıkta çağırabilirsiniz
- Bir alt program kendisini çağırmamalıdır
- Alt programları, M2 veya M30 NC tümcesinin arkasına programlama
- Alt programlar NC programında M2 veya M30 NC tümcesinin önünde duruyorsa çağrılmadan en az bir kez işlenebilir

## Alt programın programlanması

LBL SET

- Başlangıcı işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın
- Alt program numarasını girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- İçeriği girin
- Sonu işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın ve **0** etiket numarasını girin

## Alt programı çağırın

LBL CALL

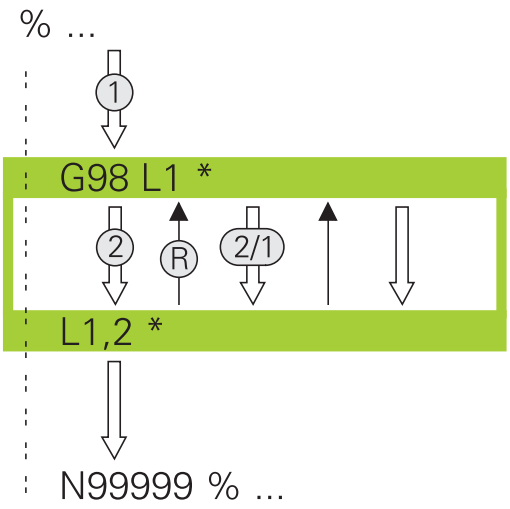
- Alt programı çağırın: **LBL CALL** tuşuna basın
- Çağrılacak alt programın alt program numarasını girin. LABEL adını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL adı** yazılım tuşuna basın.

> **L 0** izinli değildir, çünkü bir alt program sonunun çağrısına denktir.

## 8.3 Program bölümü tekrarları

### Label G98

Program bölümü tekrarları **G98 L** işareti ile başlar. Bir program bölümü tekrarı **Ln,m** ile tamamlanır.




### Çalışma şekli

1 Kumanda, NC programını program bölümünün sonlanmasına kadar (Ln,m) uygular
2 Ardından kumanda, çağrılan LABEL ile **Ln,m** etiket çağrısı arasındaki program bölümünü **m** altında belirttiğiniz kadar tekrarlar
3 Ardından kumanda, NC programını işlemeye devam eder

### Programlama uyarıları

- Bir program bölümünü 65 534 kez art arda tekrarlayabilirsiniz
- Program bölümlerini kumanda, ilk tekrarlamanın ilk işlemden sonra başlaması nedeniyle tekrarlamaların programlandığından bir fazlası ile uygular.

### Program bölümünün tekrarını programlama

LBL SET

- Başlangıcı işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın ve LABEL numarasını tekrarlayacak program bölümü için girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- Program bölümünü girin

## Program bölümünün tekrarını çağırın

LBL CALL

- Program bölümünü çağırın: **LBL CALL** tuşuna basın
- Tekrarlanacak program bölümünün program bölüm numarasını girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- **REP** tekrarlamaların sayısını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

## 8.4 Harici NC programının çağrılması

### Yazılım tuşlarına genel bakış

**PGM CALL** tuşuna bastığınızda kumanda aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

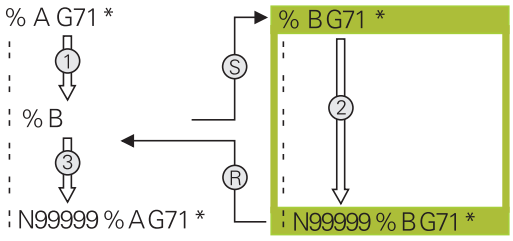
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| PROGRAMI AÇ | NC programını **%** ile açma |
| 0 NOKTASI TABLO SEÇ | Sıfır nokta tablosunu **%:TAB:** ile seçme |
| NOKTALARI TABLO SEÇ | Nokta tablosunu **%:PAT:** ile seçme |
| KONTUR SEÇ | Kontur programını **%:CNT:** ile seçme |
| PROGRAM SEÇ | NC programını **%:PGM:** ile seçme |
| SEÇİLİ PROGRAMI ÇAĞIRIN | Son seçilen dosyayı **%<>%** ile açma |
| DÖNGÜ SEÇİMİ | Herhangi bir NC programını **G: :** ile işlem döngüsü olarak seçme<br>**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |

### Çalışma şekli

1 Siz **%** vasıtasıyla başka bir çalışma programı çağırana kadar kumanda, bir NC programı uygular

2 Ardından kumanda, çağrılmış NC programını program sonuna kadar devam ettirir

3 Bundan sonra kumanda, tekrar çağrılan NC programını program çağrısı üzerine gelen NC tümcesiyle devam ettirir



## Programlama uyarıları

- Kumanda, istenen NC programını çağırmak için etiketlere ihtiyaç duymaz.
- Çağrılan NC programı, **%** çağrısını çağıran NC programı içinde bulundurmamalıdır (sonsuz döngü).
- Çağrılan NC programı, **M2** veya **M30** ek fonksiyonu içermemelidir. Çağrılan NC programında alt programları etiketlerle tanımladıysanız M2'yi veya M30'u, **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** atlama fonksiyonuyla değiştirebilirsiniz.
- Döngüye bir DIN/ISO programı çağırmak istiyorsanız o zaman program adından sonra .I dosya tipini girin.
- Herhangi bir NC programını**G39** döngüsü üzerinden de çağırabilirsiniz.
- Herhangi bir NC programını ayrıca **Döngü seçimi** fonksiyonu üzerinden de çağırabilirsiniz (**G: :** ).
- Q parametreleri, esas itibarıyla bir **%** program çağırma sırasında global etki yapar. Bu nedenle, çağrılan NC programındaki Q parametreleri değişikliklerinin çağıran NC programına da etkide bulunduğunu dikkate alın.

> Kumanda, çağıran NC programını işlerken çağrılan tüm NC programlarının düzenlenmesi engellenmiştir.

**Çağrılan bir NC programlarının kontrolü**

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Çağrılan NC programlarındaki koordinat dönüştürmeleri hedefe yönelik şekilde geri alınmazsa bu dönüşümler de aynı şekilde çağıran NC programına etki eder. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Kullanılan koordinat dönüşümlerini aynı NC programında tekrar sıfırlama
- Gerekirse akışı grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

Kumanda çağrılan NC programlarını kontrol eder:

- Çağrılan NC programı **M2** ya da **M30** ek fonksiyonunu içeriyorsa kumanda bir uyarı verir. Başka bir NC programı seçtiğinizde kumanda, uyarıyı otomatik olarak siler.
- Kumanda işleme öncesinde, çağrılan NC programlarının tam olup olmadığını kontrol eder. **N99999999** NC tümcesi yoksa kumanda bir hata mesajı ile iptal eder.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**Yol bilgileri**

Sadece program adını girerseniz çağrılan NC programı çağıran NC programı ile aynı dizinde bulunmalıdır.

Çağrılan NC programı, çağıran NC programı ile aynı dizinde bulunmuyorsa tam yol adını girin, ör. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternatif olarak ilgili yolları programlayın:

- çağıran NC programının klasöründen hareketle bir klasör düzeyi yukarıya **..\PGM1.H**
- çağıran NC programının klasöründen hareketle bir klasör düzeyi aşağıya **DOWN\PGM2.H**
- çağıran NC programının klasöründen hareketle bir klasör düzeyi yukarıya ve başka bir klasöre **..\THERE\PGM3.H**

## Harici NC programının çağrılması

**Program çağır ile çağırma**

**%** fonksiyonuyla harici NC programını çağırabilirsiniz. Kumanda, harici NC programını NC programında çağırdığınız noktadan itibaren işler.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM CALL

- ▶ **PGM CALL** tuşuna basın

PROGRAMI AÇ

- ▶ **PROGRAMI AÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, çağrılacak NC programının tanımlaması için diyalog başlatır.
- ▶ Yol adını ekran klavyesi üzerinden girin

Alternatif

DOSYA SEÇ

- ▶ **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, çağrılacak NC programını seçebileceğiniz bir seçim penceresini açar.
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın

**PROGRAM SEÇ ve SEÇİLEN programı çağır ile çağırma**

**%:PGM:** fonksiyonu ile NC programındaki bir başka noktada ayrı olarak çağırdığınız harici bir NC programını seçin. Kumanda, harici NC programını NC programında **%<>%** ile çağırdığınız noktadan itibaren işler.

**%:PGM:** fonksiyonu aynı zamanda string parametresiyle de çalıştırılabilir, bu şekilde program çağrılarını değişken olarak kumanda edebilirsiniz.

NC programını aşağıdaki gibi seçersiniz:

PGM CALL

- **PGM CALL** tuşuna basın

PROGRAM SEÇ

- **PROGRAM SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, çağrılacak NC programının tanımlaması için diyalog başlatır.

DOSYA SEÇ

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, çağrılacak NC programını seçebileceğiniz bir seçim penceresini açar.
- **ENT** tuşuyla onaylayın

Seçilen NC programını aşağıdaki gibi çağırırsınız:

PGM CALL

- **PGM CALL** tuşuna basın

SEÇİLİ PROGRAMI ÇAĞIRIN

- **SEÇİLİ PROGRAMI ÇAĞIRIN** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, **%<>%** ile son seçilen NC programını açar.

> **%<>%** yardımıyla çağrılan bir NC programı yoksa kumanda, işlemi ya da simülasyonu bir hata mesajıyla keser. Program akışı esnasında istenmeyen kesintileri önlemek için **D18** fonksiyonu (**ID10 NR110** ve **NR111**) yardımıyla program başlangıcının tüm yollarını kontrol ettirebilirsiniz.
> **Diğer bilgiler:** "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 286

## 8.5 Yuvalamalar

### Yuvalama tipleri

- Alt programlarda alt program çağrıları
- Program bölümünün tekrarındaki program bölümünün tekrarları
- Program bölümü tekrarlarında alt program çağrıları
- Alt programlarda program bölümünün tekrarları

> Alt programlar ve program bölümü tekrarları ayrıca harici NC programlarını çağırabilir.

### Yuvalama derinliği

Yuvalama derinliği, program bölümlerinin veya alt programların diğer alt programları veya program bölümü tekrarlarını ne sıklıkla içinde bulundurabildiğini belirler.

- Alt programlar için maksimum yuvalama derinliği: 19
- Harici NC programları için maksimum yuvalama derinliği: 19, bu sırada **G79**, harici bir programın çağrılması gibi etki eder
- Program bölümlerinin tekrarlanmasını istediğiniz kadar yuvalayabilirsiniz

## Alt programdaki alt program

### Örnek

| | |
|---|---|
| %UPGMS G71 * | |
| ... | |
| N17 L "UP1",0* | G98 L1'de alt program çağrılır |
| ... | |
| N35 G00 G40 Z+100 M2* | Program tümcesi sonu |
| | M2'li ana programlar |
| N36 G98 L "UP1" | UP1 alt programın başlangıcı |
| ... | |
| N39 L2,0* | G98 L2'de alt program çağrılır |
| ... | |
| N45 G98 L0* | Alt program 1 sonu |
| N46 G98 L2* | Alt program 2 başlangıcı |
| ... | |
| N62 G98 L0* | Alt program 2 sonu |
| N99999999 %UPGMS G71 * | |

**Programın uygulanması**

1 UPGMS ana programı, NC tümcesi 17'ye kadar uygulanır
2 UP1 alt programı çağrılır ve NC tümcesi 39'a kadar uygulanır
3 Alt program 2 çağrılır ve NC tümcesi 62'ye kadar uygulanır. Alt program 2 sonu ve çağrıldığı alt programa geri atlama
4 UP1 alt programı, NC tümcesi 40'dan NC tümcesi 45'e kadar uygulanır. UP1 alt programının sonu ve UPGMS ana programına geri atlama
5 UPGMS ana programı, NC tümcesi 18'den NC tümcesi 35'e kadar uygulanır. NC tümcesi 1'e geri dönüş ve program sonu

## Program bölümü tekrarlarının tekrarları

### Örnek

| | |
|---|---|
| %REPS G71 * | |
| ... | |
| N15 G98 L1* | Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı |
| ... | |
| N20 G98 L2* | Program bölümü tekrarı 2'nin başlangıcı |
| ... | |
| N27 L2,2* | 2 tekrarlı program bölüm çağrısı |
| ... | |
| N35 L1,1* | Bu NC tümcesi ve G98 L1 arasındaki program bölümü |
| ... | (NC tümcesi N15) 1 kez tekrarlanır |
| N99999999 %REPS G71 * | |

### Programın uygulanması

1 REPS ana programı NC tümcesi 27'ye kadar uygulanır
2 NC tümcesi 27 ve NC tümcesi 20 arasındaki program bölümü 2 kez tekrarlanır
3 REPS ana programı NC tümcesi 28'den NC tümcesi 35'e kadar uygulanır
4 NC tümcesi 35 ve NC tümcesi 15 arasındaki program bölümü 1 kez tekrarlanır (NC tümcesi 20 ile NC tümcesi 27 arasındaki program bölümünün tekrarını içerir)
5 REPS ana programı NC tümcesi 36'den NC tümcesi 50'e kadar uygulanır. NC tümcesi 1'e geri dönüş ve program sonu

## Alt programın tekrarlanması

### Örnek

| | |
|---|---|
| %UPGREP G71 * | |
| ... | |
| N10 G98 L1* | Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı |
| N11 L2,0* | Alt programı çağırma |
| N12 L1,2* | 2 tekrarlı program bölüm çağrısı |
| ... | |
| N19 G00 G40 Z+100 M2* | M2'li ana programın son NC tümcesi |
| N20 G98 L2* | Alt program başlangıcı |
| ... | |
| N28 G98 L0* | Alt program sonu |
| N99999999 %UPGREP G71 * | |

**Programın uygulanması**

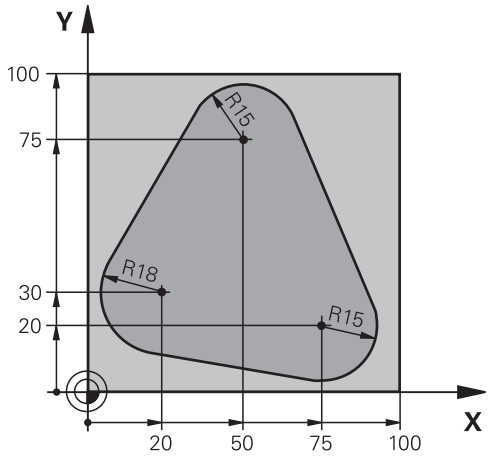
1 UPGREP ana programı NC tümcesi 11'e kadar uygulanır
2 Alt program 2 çağrılır ve uygulanır
3 NC tümcesi 12 ve NC tümcesi 10'un arasındaki program bölümü 2 kez tekrarlanır: 2. alt program 2 kez tekrarlanır
4 UPGREP ana programı NC tümcesi 13'den NC tümcesi 19'e kadar uygulanır. NC tümcesi 1'e geri dönüş ve program sonu

## 8.6 Programlama örnekleri

### Örnek: Birden çok kesmede kontur frezeleme

Program akışı:

- Aleti ön pozisyona malzemenin üst kenarına getirin
- Kesmeyi artacak nitelikte girin
- Kontur frezeleme
- Kesme ve kontur frezelemeyi tekrarlayın

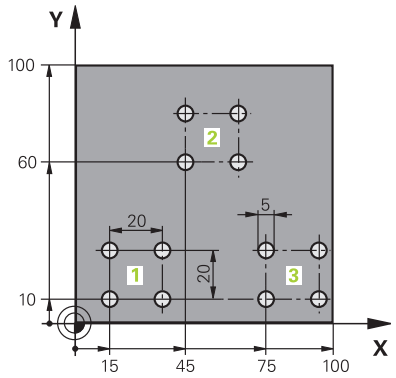



| | |
|---|---|
| %PGMWDH G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S3500* | Alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N50 I+50 J+50* | Kutup belirleyin |
| N60 G10 R+60 H+180* | Çalışma düzlemini ön pozisyonlama |
| N70 G01 Z+0 F1000 M3* | Malzeme üst kenarında ön pozisyonlama |
| N80 G98 L1* | Program bölümü tekrarı işareti |
| N90 G91 Z-4* | Artan derinlik sevki (boşta) |
| N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250* | İlk kontur noktası |
| N110 G26 R5* | Kontura yaklaşma |
| N120 H+120* | |
| N130 H+60* | |
| N140 H+0* | |
| N150 H-60* | |
| N160 H-120* | |
| N170 H+180* | |
| N180 G27 R5 F500* | Konturdan çıkma |
| N190 G40 R+60 H+180 F1000* | Serbest hareket ettirme |
| N200 L1,4* | Label 1'e geri gitme; toplamda dört kez |
| N200 G00 Z+250 M2* | Aleti serbest sürme, program sonu |
| N99999999 %PGMWDH G71 * | |

## Örnek: Delik grupları

Program akışı:

- Ana programda delik gruplarına seyir etmek
- Ana programda delme grubunu (alt program 1) çağırmak
- Delik grubunu sadece bir kez alt programda 1 programlayın

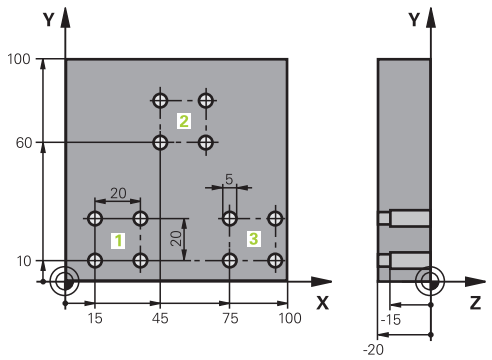



| | |
|---|---|
| %UP1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S3500* | Alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirin |
| N50 G200 DELİK | Delme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-30 ;DERINLIK | |
| Q206=300 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=2 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| N60 X+15 Y+10 M3* | Delik grubu 1 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N70 L1,0* | Delik grubu için alt programı çağırma |
| N80 X+45 Y+60* | Delik grubu 2 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N90 L1,0* | Delik grubu için alt programı çağırma |
| N100 X+75 Y+10* | Delik grubu 3 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N110 L1,0* | Delik grubu için alt programı çağırma |
| N120 G00 Z+250 M2* | Ana programın sonu |
| | |
| N130 G98 L1* | Alt program 1 başlangıcı: Delik grubu |
| N140 G79* | Delik 1 için döngü çağırma |
| N150 G91 X+20 M99* | Delik 2'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N160 Y+20 M99* | Delik 3'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N170 X-20 G90 M99* | Delik 4'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N180 G98 L0* | Alt program 1 sonu |
| N99999999 %UP1 G71 * | |

## Örnek: Birden çok aletle delik grubu

Program akışı:

- Ana programda çalışma döngülerini programlama
- Ana programda komple delme resmini (alt program 1) çağırmak
- Alt program 1'de delme gruplarını (alt program 2) hareket ettirmek
- Delik grubunu sadece bir kez alt programda 2 programlayın



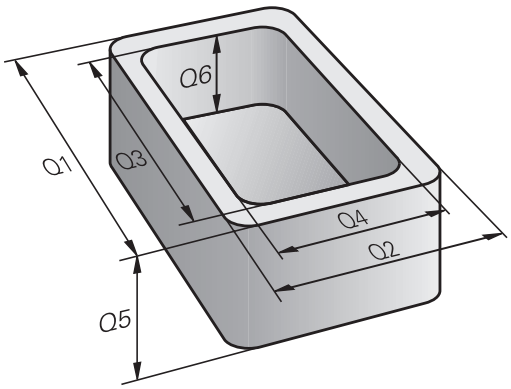

| | |
|---|---|
| %UP2 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S5000* | Merkez matkabı alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirin |
| N50 G200 DELİK | Merkezleme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-3 ;DERINLIK | |
| Q206=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=3 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=10 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0.2 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| N60 L1,0* | Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma |
| N70 G00 Z+250 M6* | Alet değişimi |
| N80 T2 G17 S4000* | Delme alet çağırma |
| N90 D0 Q201 P01 -25* | Delme için yeni derinlik |
| N100 D0 Q202 P01 +5* | Delme için yeni kesme |
| N110 L1,0* | Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma |
| N120 G00 Z+250 M6* | Alet değişimi |
| N130 T3 G17 S500* | Rayba alet çağırma |
| N140 G201 SURTUNME | Sürtünme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-15 ;DERINLIK | |
| Q206=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q211=0.5 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q208=400 ;BESLEME GERI CEKME | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=10 ;2. GUVENLIK MES. | |
| N150 L1,0* | Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma |

| | |
|---|---|
| N160 G00 Z+250 M2* | Ana programın sonu |
| | |
| N170 G98 L1* | Alt program 1 başlangıcı: Tam delik resmi |
| N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3* | Delik grubu 1 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N190 L2,0* | Delik grubu için alt program 2'yi çağırma |
| N200 X+45 Y+60* | Delik grubu 2 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N210 L2,0* | Delik grubu için alt program 2'yi çağırma |
| N220 X+75 Y+10* | Delik grubu 3 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N230 L2,0* | Delik grubu için alt program 2'yi çağırma |
| N240 G98 L0* | Alt program 1 sonu |
| | |
| N250 G98 L2* | Alt program 2 başlangıcı: Delik grubu |
| N260 G79* | Delik 1 için döngü çağırma |
| N270 G91 X+20 M99* | Delik 2'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N280 Y+20 M99* | Delik 3'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N290 X-20 G90 M99* | Delik 4'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N300 G98 L0* | Alt program 2 sonu |
| N310 %UP2 G71 * | |

# 9

# Q parametrelerinin programlanması

## 9.1 Prensip ve fonksiyon genel görünümü




Q parametreleriyle sadece bir NC programında tam parça aileleri tanımlayabilirsiniz. Bunun için sabit sayısal değerler yerine değişken Q parametreleri programlamanız gerekir.

Q parametresini kullanmak için örneğin aşağıdaki olanaklara sahipsiniz:

- Koordinat değerleri
- Beslemeler
- Devirler
- Döngü verileri

Kumanda, Q parametresi ile çalışmak için başka olanaklar sunar:

- Matematiksel fonksiyonlar üzerinden belirlenen konturları programlama
- Çalışma adımlarının uygulanmasını mantıksal koşullara bağlı kılma

Q parametreleri her zaman harf ve sayılardan oluşur. Burada harfler, Q parametre türünü ve sayılar, Q parametre aralığını belirler.

Ayrıntılı bilgileri aşağıdaki tablodan alabilirsiniz:

| Q parametre türü | Q parametre aralığı | Anlamı |
|---|---|---|
| **Q** parametreleri: | | **Parametreler kumandanın hafızasındaki tüm NC programlarına etki eder** |
| | 0 – 99 | HEIDENHAIN-SL döngüleriyle kesişme oluşmadığında **kullanıcı** için parametreler<br>Bu parametreler, makrolar ve üretici döngüleri dahilinde yerel olarak etki eder. Dolayısıyla değişiklikler NC programına geri verilmez.<br>Bu nedenle üretici döngüleri için 1200 - 1399 Q parametre aralığını kullanın! |
| | 100 – 199 | Kumandanın, kullanıcının NC programları veya döngüler tarafından okunan özel fonksiyonları için parametreler |
| | 200 – 1199 | Tercihen HEIDENHAIN döngüleri için kullanılan parametreler |
| | 1200 – 1399 | Değerler kullanıcı programına geri verildiğinde üretici döngülerinde tercihen kullanılan parametreler |
| | 1400 – 1599 | Tercihen üretici döngüleri için kullanılan giriş parametreleri için parametreler |
| | 1600 – 1999 | **Kullanıcı** için parametreler |
| **QL** parametreleri: | | **Bu parametreler sadece bir NC programı içinde lokal olarak etki eder** |
| | 0 – 499 | **Kullanıcı** için parametreler |
| **QR** parametreleri: | | **Parametreler kumandanın hafızasındaki tüm NC programlarına, elektrik kesintisi olsa dahi sürekli (kalıcı) olarak etki eder** |

| Q parametre türü | Q parametre aralığı | Anlamı |
|---|---|---|
| | 0 – 99 | **Kullanıcı** için parametreler |
| | 100 – 199 | HEIDENHAIN fonksiyonları parametreleri (örn. döngüler) |
| | 200 – 499 | Makine üreticisi parametreleri (örn. döngüler) |

**QR** parametreleri bir yedekleme dahilinde kaydedilir.

Makine üreticiniz farklı bir yol tanımlamıyorsa kumanda, **QR** parametre değerlerini aşağıdaki **SYS:\runtime \sys.cfg** yolunun altına kaydeder. Bu bölüm yalnızca eksiksiz bir yedekleme sırasında yedeklenir.

Yol bilgileri için aşağıdaki isteğe bağlı makine parametreleri makine üreticisinin kullanımına sunulur:

- **pathNcQR** (no. 131201)
- **pathSimQR** (no. 131202)

Makine üreticiniz isteğe bağlı makine parametrelerinde bir yolu TNC bölümüne giriyorsa yedeklemeyi **NC/PLC yedek** fonksiyonları ile anahtar sayısı girmeden de yapabilirsiniz.

Ayrıca **QS** parametreleri (String, **S** simgesiyle belirtilir) kullanıma sunulur, bunlarla kumandada metinleri de işleyebilirsiniz.

| Q parametre türü | Q parametre aralığı | Anlamı |
|---|---|---|
| **QS** parametreleri: | | **Parametreler kumandanın hafızasındaki** tüm NC programlarına etki eder |
| | 0 – 99 | HEIDENHAIN-SL döngüleriyle kesişme oluşmadığı sürece **kullanıcı** için parametreler<br>Bu parametreler, makrolar ve üretici döngüleri dahilinde yerel olarak etki eder. Dolayısıyla değişiklikler NC programına geri verilmez.<br>Bu nedenle üretici döngüleri için 200 - 499 QS parametre aralığını kullanın! |
| | 100 – 199 | Kumandanın, kullanıcının NC programları veya döngüler tarafından okunan özel fonksiyonları için parametreler |
| | 200 – 1199 | Tercihen HEIDENHAIN döngüleri için kullanılan parametreler |
| | 1200 – 1399 | Değerler kullanıcı programına geri verildiğinde üretici döngülerinde tercihen kullanılan parametreler |
| | 1400 – 1599 | Tercihen üretici döngüleri için kullanılan giriş parametreleri için parametreler |
| | 1600 – 1999 | **Kullanıcı** için parametreler |

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

HEIDENHAIN döngüleri, makine üreticisi döngüleri ve üçüncü taraf tedarikçi fonksiyonları Q parametrelerini kullanır. İlave olarak NC programları dahilinde Q parametrelerini programlayabilirsiniz. Q parametrelerinin kullanımı sırasında yalnızca önerilen Q parametre aralıkları kullanılmazsa bu durum kesişmelere (değişim etkileri) ve böylece istenmeyen tutumlara yol açılabilir. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Yalnızca HEIDENHAIN tarafından önerilen Q parametre aralıkları kullanılmalıdır
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın
- İşlem akışını grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

## Programlama uyarıları

Q parametreleri ve sayısal değerler, NC programı içine karışık şekilde girilebilir.

Q parametrelerine–999 999 999 ve +999 999 999 arasında sayı değerleri atayabilirsiniz. Giriş aralığı maks. 16 karakter ile sınırlıdır, bunların en fazla 9'u virgülün önündedir. Kumanda, dahili olarak $10^{10}$'a kadar olan sayı değerlerini hesaplayabilir.

**QS** parametrelerine maks. 255 karakter atayabilirsiniz.

> Kumanda, bazı Q ve QS parametrelerine otomatik olarak hep aynı verileri atar, örn. Q parametresi **Q108** için geçerli alet yarıçapını atar.
>
> **Diğer bilgiler:** " Ön tanımlı Q parametreleri", Sayfa 309
>
> Kumanda, sayısal değerleri dahili olarak ikili bir sayı formatında kaydeder (Norm IEEE 754). Kumanda, kullanılan standartlaştırılmış format vasıtasıyla bazı ondalık sayılar %100 kesinlikte göstermez (yuvarlama hatası). Hesaplanmış Q parametre içeriklerini atlama komutlarında ya da konumlandırmalarda kullanırsanız bu durumu dikkate almalısınız.

Q parametrelerini **Undefined** statüsüne geri alabilirsiniz. Bir pozisyonun tanımlanmamış bir Q parametresiyle programlanması durumunda kumanda bu hareketi dikkate almaz.

## Q parametre fonksiyonlarının çağrılması

Bir NC programını girerken, **Q** tuşuna basın (sayı girdileri ve eksen seçimi alanında **+/-** tuşunun altında). Ardından kumanda aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon grubunu | Sayfa |
|---|---|---|
| TEMEL FONKS. | Matematik temel fonksiyonları | 264 |
| AÇI FONKS. | Açı fonksiyonları | 267 |
| ATLAMA | Eğer/o zaman kararları, atlamaları | 269 |
| ÖZEL FONKS. | Diğer fonksiyonlar | 274 |
| FORMÜL | Formülü doğrudan girme | 292 |
| KONTUR-FORMÜL | Karmaşık konturları işleme fonksiyonu | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |

Bir Q parametresi tanımladığınızda ya da atadığınızda kumanda, **Q**, **QL** ve **QR** yazılım tuşlarını gösterir. Bu yazılım tuşlarıyla istenen parametre tipini seçebilirsiniz. Ardından parametre numarasını tanımlıyorsunuz.

## 9.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi

### Uygulama

Q parametresi fonksiyonu **D0: ATAMA** ile Q parametrelerine sayısal değerler atayabilirsiniz. Ardından NC programında, sayısal değer yerine Q parametresini girin.

**Örnek**

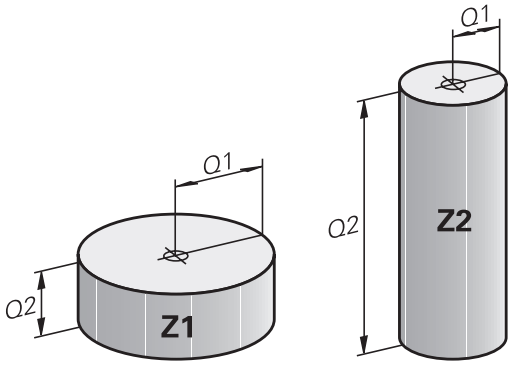
| | |
|---|---|
| N150 D00 Q10 P01 +25* | Atama |
| ... | Q10, 25 değerini içerir |
| N250 G00 X +Q10* | G00 X +25 tabidir |

Parça ailelerinin programlanması için örn. karakteristik malzeme ölçülerini Q parametresi olarak programlarsınız.

Her bir parçanın işlenmesi için, her bir parametreye ilgili sayısal değeri atayın.

**Örnek: Q parametreli silindir**

| | |
|---|---|
| Silindir yarıçapı: | R = Q1 |
| Silindir yüksekliği: | H = Q2 |
| Silindir Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Silindir Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Konturları matematiksel fonksiyonlarla tanımlama

### Uygulama

Q parametreleriyle matematiksel temel fonksiyonları NC programında programlayabilirsiniz:

- Q parametresi fonksiyonunu seçin: **Q** tuşuna basın (sayı girişleri alanında, sağda). Yazılım tuşu çubuğu, Q parametresi fonksiyonlarını gösterir
- Temel matematik fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS..** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir

### Genel bakış

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D0 X = Y | **D00**: ATAMA<br>örn. B. **D00 Q5 P01 +60 ***<br>değeri doğrudan atayın<br>Q parametre değerini geri alın |
| D1 X + Y | **D01**: TOPLAMA<br>örn. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ***<br>toplamı iki değerden oluşturun ve atayın |
| D2 X - Y | **D02**: ÇIKARMA<br>örn. B. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ***<br>farkı iki değerden oluşturun ve atayın |
| D3 X * Y | **D03**: ÇARPMA<br>örn. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ***<br>ürünü iki değerden oluşturun ve atayın |
| D4 X / Y | **D04**: BÖLME örn. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 ***<br>bölümü iki değerden oluşturun ve atayın **Yasak:** 0'a bölmek! |
| D5 KÖK | **D05**: KAREKÖK ALMA örn. **D05 Q50 P01 4 *** Bir sayının karekökünü alın ve atayın **Yasak:** Negatif değerin karekökünü almak! |

= işaretinin sağına şunları girebilirsiniz:

- iki sayı
- iki Q parametresi
- bir sayı ve bir Q parametresi

Q parametresi ve sayısal değerlere denklemlerde ön işaret verebilirsiniz.

## Temel hesaplama türlerini programlama

### ATAMA

**Örnek**

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +7*
```

Q

- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.

- Temel matematik fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

D0 X = Y

- ATAMA Q parametre fonksiyonunu seçme: **D0 X=Y** yazılım tuşuna basın

**SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?**

ENT

- **5** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?**

ENT

- **10** girin: Q5'te 10 sayı değerini atayın ve **ENT** tuşuyla onaylayın

### ÇARPMA

Q

- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.

- Temel matematik fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

D3 X * Y

- ÇARPMA Q parametre fonksiyonunu seçme: **D3 X * Y** yazılım tuşuna basın

**SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?**

ENT

- **12** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?**

ENT

- **Q5** değerini ilk değer olarak girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**2. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?**

ENT

- **7** değerini ikinci değer olarak girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

### Q parametrelerini sıfırlama

**Örnek**

```
16 D00:  Q5 SET UNDEFINED*
17 D00:  Q1 = Q5*
```

Q

- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.

- Temel matematik fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

D0 X = Y

- ATAMA Q parametre fonksiyonunu seçme: **D0 X = Y** yazılım tuşuna basın

**SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?**

ENT

- **5** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?**

SET UNDEFINED

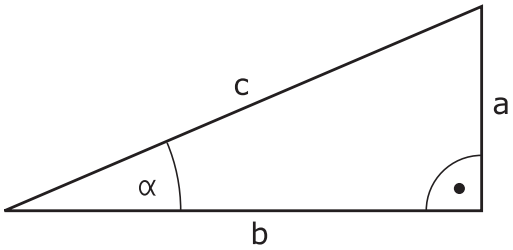
- **SET UNDEFINED** tuşuna basın

> **D00**, **Undefined** değerinin aktarılmasını da destekler. Tanımsız Q parametresini **D00** olmadan aktarmak isterseniz kumanda **Geçersiz değer** hata mesajını gösterir.

## 9.4 Açı fonksiyonları

### Tanımlamalar

**Sinüs:** sin α = a / c
**Kosinüs:** cos α = b / c
**Tanjant:** tanα = a / b = sin α / cos α




Buna göre

- c, dik açının karşısındaki kenar
- a, α açısının karşısındaki kenar α
- b üçüncü kenar

Kumanda, tanjant üzerinden açıyı tespit edilebilir:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

**Örnek:**
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Ayrıca da geçerli olan:
$a^2 + b^2 = c^2$ ($a^2$ = a x a ile)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Açı fonksiyonlarını programlama

Açı fonksiyonları, **AÇI FONKS.** yazılım tuşuna basarak görünür. Kumanda, yazılım tuşlarını tabloda altta gösterir.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D6 SIN(X) | **D06**: SINUS<br>örn. **D06 Q20 P01 -Q5 ***<br>Bir açının sinüsünü derece (°) cinsinden belirleyin ve atayın |
| D7 COS(X) | **D07**: COSINUS<br>örn. **D07 Q21 P01 -Q5 ***<br>Bir açının kosinüsünü derece (°) cinsinden belirleyin ve atayın |
| D8 X LEN Y | **D08**: KARE TOPLAMI KÖKÜ<br>z. B. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ***<br>uzunluğu iki değerden oluşturun ve atayın |
| D13 X ANG Y | **D13**: AÇI<br>örn. B. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ***<br>Komşu ve karşı dik kenarın arctan değeriyle açısını veya açının sinüs ve kosinüs değerini (0 < açı < 360°) belirleyin ve atayın |

## 9.5 Daire hesaplamaları

### Uygulama

Daire hesaplama fonksiyonuyla üç veya dört daire noktasından daire merkez noktası ve daire yarıçapını kumanda tarafından hesaplatabilirsiniz. Dairenin dört noktadan hesaplanması daha kesin yapılır.

Uygulama: Bu fonksiyonları, örn. eğer programlanabilir tarama fonksiyonu konumundan ve deliğin büyüklüğünden veya daire bölümünden belirlemek isterseniz kullanabilirsiniz.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D23 DAİRE 3 NOKTA | FN 23: DAİRE VERİLERİNİ üç daire noktasından belirleyin<br>örn. **D23 Q20 P01 Q30** |

Üç daire noktasındaki koordinat çiftinden, Q30 parametresi ve bundan sonra yer alan beş parametre, – ki burada Q35'e kadar – kayıt edilmelidir.

Ardından kumanda, ana eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde X) Q20 parametresine, yan eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde Y) Q21 parametresine ve daire yarıçapını Q22 parametresine kaydeder.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D24 DAİRE 4 NOKTA | FN 24: DAİRE VERİLERİNİ dört daire noktasın-dan belirleyin<br>örn. **D24 Q20 P01 Q30** |

Dört daire noktasının koordinat çiftleri, Q30 parametresinde ve beraberinde yedi parametreyi, – ki burada Q37'ye kadardır, – kaydedilmelidir.

Ardından kumanda, ana eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde X) Q20 parametresine, yan eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde Y) Q21 parametresine ve daire yarıçapını Q22 parametresine kaydeder.

> Sonuç parametresinin yanı sıra **D23** ve **D24** devam eden iki parametrenin üzerine otomatik olarak yazılacağını unutmayın.

## 9.6 Q parametreleri ile eğer/öyleyse kararları

### Uygulama

Eğer/öyleyse kararlarında kumanda, bir Q parametresini başka bir Q parametresiyle veya sayısal bir değerle kıyaslar. Koşul yerine getirilmişse kumanda, koşulun arkasında programlanmış olan etiketteki NC programına devam eder.

> NC programınızı oluşturmadan önce eğer/öyleyse kararlarını alt program ve program bölümü tekrarı programlama teknikleri ile karşılaştırın.
>
> Böylece olası yanlış anlaşılmaları ve programlama hatalarını önlersiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama", Sayfa 240

Koşul yerine getirilmemişse kumanda, bir sonraki NC tümcesini uygular.

Harici bir NC programını çağırmak isterseniz etiketin arkasına % ile program çağırmayı programlayın.

### Mutlak atlamalar

Mutlak atlamalar, hep koşulu (=mutlaka) yerine getirilmesi gereken atlamalardır, örn.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1***

### Sayaçların neden olduğu atlamalar

Atlama fonksiyonu ile bir işlemeyi istediğiniz sıklıkta tekrarlayabilirsiniz. Bir Q parametresi, her program bölümü tekrarında 1 oranında artırılan sayaç işlevi görür.

Atlama fonksiyonuyla sayacı, istenen işlemelerin sayısı ile karşılaştırırsınız.

> Atlamalar, alt program çağırma ve program bölümü tekrarı program tekniklerinden farklılık gösterir.
>
> Bir taraftan atlamalar, ör. L0 ile biten tamamlanmış program alanları gerektirmez. Diğer taraftan atlamalar, geri atlama işaretlerini de dikkate almaz!

### Örnek

| | |
|---|---|
| %COUNTER G71 * | |
| ; | |
| N20 Q1 = 0 | Yükleme değeri: Sayacı baş-lat-ma |
| N30 Q2 = 3 | Yükleme değeri: Atlamaların sayısı |
| ; | |
| N50 G98 L99* | Atlama etiketi |
| N60 Q1 = Q1 + 1 | Sayacı et-kin-leş-tir-me: yeni Q1 değeri = eski Q1 değeri + 1 |
| N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99* | Program atlama 1 ve 2'yi uygulayın |
| N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99* | Program atlama 3'ü uygulayın |
| ; | |
| N99999999 %COUNTER G71 * | |

## Eğer/öyleyse kararlarının programlanması

**Atlama girişi seçenekleri**

**IF** koşulunda aşağıdaki girişleri kullanabilirsiniz:

- Sayılar
- Metinler
- Q, QL, QR
- **QS** (String parametresi)

**GOTO** atlama adresinin girişi için üç seçenek kullanabilirsiniz:

- **LBL ADI**
- **LBL NUMARASI**
- **QS**

Eğer/öyleyse kararları, **ATLAMALAR** yazılım tuşuna basılınca görüntülenir. Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

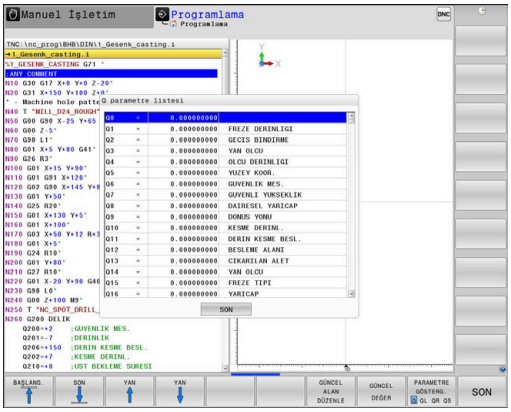
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D9 IF X EQ Y GOTO | **D09**: EŞİTSE ATLA<br>örn. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" ***<br>Her iki değer veya parametre eşitse belirtilen etikete atla |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **D09**: TANIMLANMAMIŞSA ATLA<br>z. B. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" ***<br>Belirtilen parametre tanımlanmamışsa belirtilen etikete atla |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **D09**: TANIMLANMIŞSA ATLA<br>z. B. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" ***<br>Belirtilen parametre tanımlanmışsa belirtilen etikete atla |
| D10 IF X NE Y GOTO | **D10**: EŞİT DEĞİLSE ATLA<br>örn. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ***<br>Her iki değer veya parametre eşit değilse belirtilen etikete atla |
| D11 IF X GT Y GOTO | **D11**: BÜYÜKSE ATLA<br>örn. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ***<br>İlk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha büyükse belirtilen etikete atla |
| D12 IF X LT Y GOTO | **D12**: KÜÇÜKSE ATLA<br>örn. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" ***<br>İlk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha küçükse belirtilen etikete atla |

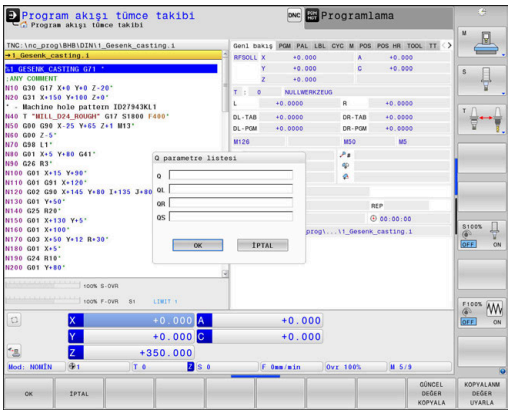
## 9.7 Q parametresini kontrol etme ve değiştirme

### Uygulama şekli

Q parametresini bütün işletim türlerinde kontrol edebilir ve değiştirebilirsiniz.

- Gerekirse program akışını iptal edin (ör. **NC DURDUR** tuşuna ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşuna basın) veya program testini durdurun




Q BİLGİSİ

- Q parametresi fonksiyonlarını çağırın: **Q INFO** yazılım tuşuna ya da **Q** tuşuna basın
- > Kumanda tüm parametreleri ve ilgili güncel değerleri listeler.
- Ok tuşlarıyla ya da **GOTO** tuşuyla istenen parametreyi seçin
- Değeri değiştirmek istiyorsanız **GÜNCEL ALAN DÜZENLE** yazılım tuşuna basın, yeni değeri girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- Değeri değiştirmek istemiyorsanız **GÜNCEL DEĞER** yazılım tuşuna basın veya diyaloğu **END** tuşuyla sonlandırın

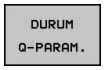
> Kumanda, gösterilen yorumlarla tüm parametreleri döngüler dahilinde ya da geçiş parametreleri olarak kullanır.
>
> Lokal, global veya String parametrelerini kontrol ediyorsanız veya değiştirmek istiyorsanız **Q QL QR QS PARAMETRELERİ GÖSTER** yazılım tuşuna basın. Kumanda daha sonra ilgili parametre tipini gösterir. Daha önce tanımlanan fonksiyonlar aynı şekilde geçerlidir.

Bütün işletim türlerinde (**Programlama** işletim türü hariç), Q parametresini ek durum göstergesinde de görüntüleyebilirsiniz.

- Gerekirse program akışını iptal edin (ör.**NC DURDUR** tuşuna ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşuna basın) veya program testini durdurun

- Ekran düzeni için yazılım tuşu çubuğunu çağırın

- Ekran gösterimini, ek durum göstergesi ile birlikte seçin
- > Kumanda, ekranın sağ yarısında **Genl bakış** durum formülünü gösterir.




- **DURUM Q-PARAM.** yazılım tuşuna basın.

- **Q PARAMETRE LİSTE** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda, bir açılır pencere açar.
- Her parametre tipi (Q, QL, QR, QS) için kontrol etmek istediğiniz parametre numaralarını tanımlayın. Tekli Q parametrelerini bir virgülle ayırın, ardı ardına gelen Q parametrelerini bir tire işareti ile birleştirin, örn. 1,3,200-208. Her parametre tipi için giriş aralığı 132 karakter içerir

**QPARA** sekmesindeki görüntü her zaman sekiz ondalık basamak içerir. Kumanda Q1 = COS 89.999 sonucunu örn. 0.00001745 olarak gösterir. Çok büyük veya çok küçük değerleri kumanda, üstel yazım şekliyle gösterir. Q1 = COS 89.999 * 0.001 sonucunu kumanda, +1.74532925e-08 olarak gösterir, buradaki e-08, $10^{-8}$ faktörüne eşittir.

## 9.8 Ek fonksiyonlar

### Genel bakış

Ek fonksiyonlar **ÖZEL FONKS.** yazılım tuşuna basarak görünür. Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
| D14 HATASI= | **D14** Hata mesajlarını görüntüleme | 275 |
| D16 F-BASINC | **D16** Metinleri veya Q parametresi değerlerini formatlayarak belirtme | 279 |
| D18 OKU SİS VERİL | **D18** Sistem verilerini okuma | 286 |
| D19 PLC= | **D19** Değerleri PLC'ye aktarma | 286 |
| D20 KONTROL YUKARI | **D20** NC ve PLC senkronizasyonu | 287 |
| D26 TABLO AC | **D26** Serbest tanımlanabilir tabloyu açma | 351 |
| D27 TABLO YAZ | **D27** Serbest tanımlanabilir bir tabloya yazma | 351 |
| D28 TABLO OKU | **D28** Serbest tanımlanabilir bir tablodan okuma | 352 |
| D29 PLC LIST= | **D29** sekiz değere kadar PLC'ye aktarma | 288 |
| D37 EXPORT | **D37** yerel Q parametrelerini ya da QS parametrelerini, çağıran bir NC programına dışa aktarma | 289 |
| D38 GÖNDER | **D38** NC programından bilgiler gönderme | 290 |

## D14 Hata mesajlarını görüntüleme

**D14** fonksiyonuyla, makine üreticisi ya da HEIDENHAIN tarafından belirtilen hata mesajlarının program kumandalı şekilde verilmesini sağlayabilirsiniz. Kumanda, program akışında veya program testinde **D14** bulunan bir NC tümcesine gelirse işlemi yarıda keser ve bir mesaj verir. Ardından NC programını yeniden başlatmanız gerekir.

| Hata numaraları aralığı | Standart diyalog |
|---|---|
| 0 ... 999 | Makineye bağlı diyalog |
| 1000 ... 1199 | Dahili hata mesajları |

**Örnek**

Mil devreye alınmamışsa kumanda bir mesaj vermelidir.

```
N180 D14  P01 1000*
```

**HEIDENHAIN tarafından önceden tanımlanmış olan hata mesajı**

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1000 | Mil? |
| 1001 | Alet ekseni eksik |
| 1002 | Alet yarıçapı çok küçük |
| 1003 | Alet yarıçapı çok büyük |
| 1004 | Alan aşıldı |
| 1005 | Pozisyon başlangıcı yanlış |
| 1006 | DÖNMEYE izin verilmez |
| 1007 | ÖLÇÜ FAKTÖRÜNE izin verilmez |
| 1008 | YANSIMAYA izin verilmez |
| 1009 | Yer değiştirmeye izin verilmez |
| 1010 | Besleme eksik |
| 1011 | Giriş değeri yanlış |
| 1012 | Ön işaret yanlış |
| 1013 | Açıya izin verilmez |
| 1014 | Tarama noktasına ulaşılamıyor |
| 1015 | Çok fazla nokta |
| 1016 | Giriş çelişkili |
| 1017 | CYCL tam değil |
| 1018 | Düzlem yanlış tanımlanmış |
| 1019 | Yanlış eksen programlanmış |
| 1020 | Yanlış devir |
| 1021 | Yarıçap düzeltmesi tanımsız |
| 1022 | Yuvarlama tanımsız |
| 1023 | Yuvarlama yarıçapı çok büyük |

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1024 | Tanımsız program başlatması |
| 1025 | Çok yüksek yuvalama |
| 1026 | Açı referansı eksik |
| 1027 | İşlem döngüsü tanımlanmamış |
| 1028 | Yiv genişliği çok küçük |
| 1029 | Cep çok küçük |
| 1030 | Q202 tanımsız |
| 1031 | Q205 tanımsız |
| 1032 | Q218'ü Q219'den daha büyük girin |
| 1033 | CYCL 210 izin verilmez |
| 1034 | CYCL 211 izin verilmez |
| 1035 | Q220 çok büyük |
| 1036 | Q223'ü Q222'den daha büyük girin |
| 1037 | Q244, 0'dan daha büyük girin |
| 1038 | Q245 eşit değil Q246 girin |
| 1039 | Açı bölgesi < 360° girme |
| 1040 | Q223'ü Q222'den daha büyük girin |
| 1041 | Q214: 0 izin verilmez |
| 1042 | Gidiş yönü tanımsız |
| 1043 | Sıfır noktası tablosu etkin değil |
| 1044 | Durum hatası: Orta 1. eksen |
| 1045 | Durum hatası: Orta 2. eksen |
| 1046 | Delik çok küçük |
| 1047 | Delik çok büyük |
| 1048 | Pim çok küçük |
| 1049 | Pim çok büyük |
| 1050 | Cep çok küçük: Ek iş 1.A. |
| 1051 | Cep çok küçük: Ek iş 2.A. |
| 1052 | Cep çok büyük: Iskarta 1.A. |
| 1053 | Cep çok büyük: Iskarta 2.A. |
| 1054 | Pim çok küçük: Iskarta 1.A. |
| 1055 | Pim çok küçük: Iskarta 2.A. |
| 1056 | Pim çok büyük: Ek iş 1.A. |
| 1057 | Pim çok büyük: Ek iş 2.A. |
| 1058 | TCHPROBE 425: Maks ölçüm hatası |
| 1059 | TCHPROBE 425: Min ölçüm hatası |
| 1060 | TCHPROBE 426: Maks ölçüm hatası |

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1061 | TCHPROBE 426: Min ölçüm hatası |
| 1062 | TCHPROBE 430: Çap çok büyük |
| 1063 | TCHPROBE 430: Çap çok kaçak |
| 1064 | Ölçü ekseni tanımsız |
| 1065 | Alet kırılma toleransını aştı |
| 1066 | Q247 eşit değil 0 girin |
| 1067 | Tutar Q247 büyük 5 girin |
| 1068 | Sıfır noktası tablosu? |
| 1069 | Freze tipi Q351 eşit değil 0 gir |
| 1070 | Dişli derinliğini düşürün |
| 1071 | Kalibrasyon uygula |
| 1072 | Tolerans aşımı |
| 1073 | Tümce girişi aktif |
| 1074 | YÖNLENDİRME'ye izin verilmez |
| 1075 | 3DROT izin verilmez |
| 1076 | 3DROT etkinleştirin |
| 1077 | Derinliği negatif girin |
| 1078 | Q303 ölçüm döngüsünde tanımsız! |
| 1079 | Alet eksenine izin verilmez |
| 1080 | Hesaplanılan değerler yanlış |
| 1081 | Ölçüm noktaları çelişkili |
| 1082 | Güvenli yükseklik yanlış girilmiş |
| 1083 | Daldırma tipi çelişkili |
| 1084 | İşlem döngüsüne izin verilmez |
| 1085 | Satır yazmaya karşı korunaklıdır |
| 1086 | Ölçü toplamı derinlikten büyük |
| 1087 | Uç açısı tanımlı değil |
| 1088 | Veriler çelişkili |
| 1089 | Yiv durumu 0 izin verilmez |
| 1090 | Kesme eşit değil 0 girin |
| 1091 | Q399 komut geçişine izin yok |
| 1092 | Alet tanımlı değil |
| 1093 | Alet numarasına izin verilmez |
| 1094 | Alet adına izin verilmez |
| 1095 | Yazılım seçeneği aktif değil |
| 1096 | Kinematik geri yüklenemiyor |
| 1097 | Fonksiyona izin verilmez |

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1098 | Ham parça ölçü çakışması |
| 1099 | Ölçüm konumuna izin verilmiyor |
| 1100 | Kinematik erişim mümkün değil |
| 1101 | Ölçüm poz. çapraz aralıkta değil |
| 1102 | Ön ayar komp. yapılamıyor |
| 1103 | Alet yarıçapı çok büyük |
| 1104 | Daldırma türü mümkün değil |
| 1105 | Daldırma açısı yanlış tanımlanmış |
| 1106 | Açılma açısı tanımlanmamış |
| 1107 | Yiv genişliği çok büyük |
| 1108 | Ölçü faktörleri eşit değil |
| 1109 | Alet verileri tutarsız |

## D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirilmiş şekilde çıkarma

### Esaslar

**D16** fonksiyonuyla Q parametre değerlerini ve metinleri biçimlendirilmiş şekilde çıkarabilirsiniz, ör. ölçüm protokollerini kaydetmek için.

Değerleri aşağıdaki şekilde verebilirsiniz:

- kumandada bir dosyaya kaydetme
- ekranda açılır pencere olarak gösterme
- harici bir dosyaya kaydetme
- bağlı bir yazıcıda yazdırma

### Uygulama şekli

Q parametre değerlerinin ve metinlerin çıktısını almak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ Çıktı formatı ve içeriği bildiren bir metin dosyası oluşturun
- ▶ NC programında protokol çıktısı için **D16** fonksiyonunu kullanın

Değerleri bir dosyaya çıkarırsanız çıkarılan dosyanın maksimum büyüklüğü en fazla 20 kilobayt olur.

### Protokol dosyası çıktı yolunun değiştirilmesi

Ölçüm sonucunu başka bir dizine kaydetmek isterseniz protokol dosyasının çıktı yolunu değiştirmelisiniz.

Çıktı yolunu değiştirmek için şu şekilde hareket edin:

MOD
- ▶ **MOD** tuşuna basın
- ▶ 123 anahtar sayısını girin

↓
- ▶ **Son kullanıcı için yol bilgileri** (**CfgUserPath**) parametresini seçin

↓
- ▶ **İşleme için FN 16 çıktı yolu** (**fn16DefaultPath**) parametresini seçin
- > Kumanda, bir açılır pencere gösterir.
- ▶ Makine işletim türleri için çıktı yolunu seçin

↓
- ▶ Parametrede **BA programlaması ve program testi için FN 16 çıktı yolu** (**fn16DefaultPathSim**) öğesini seçin
- > Kumanda, bir açılır pencere gösterir.
- ▶ **Programlama** ve **Program Testi** işletim türleri için çıktı yolunu seçin

### Metin dosyası oluştur

Biçimlendirilmiş metni ve Q parametrelerinin değerlerini çıkarmak için kumandanın metin editörüyle bir metin dosyası oluşturun. Bu dosyada biçimi ve çıkarılacak Q parametrelerini belirleyin.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM MGT
- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın

YENİ DOSYA
- ▶ **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- ▶ **.A** uzantılı dosya oluşturun

**Kullanılabilen fonksiyonlar**

Bir metin dosyası oluşturmak için aşağıdaki biçimlendirme fonksiyonlarını kullanın:

| Özel işaretler | Fonksiyon |
|---|---|
| "……." | Metin ve değişkenler için çıkış formatını üst tırnak işaretleriyle belirleyin |
| %F | Q parametreleri, QL ve QR için biçim:<br>■ %: Biçim belirleme<br>■ F: Floating (ondalık sayı), Q, QL, QR için biçim |
| 9.3 | Q parametreleri, QL ve QR için biçim:<br>■ Toplam 9 hane (ondalık işareti dahil)<br>■ bunların 3'ü ondalık basamağı |
| %S | Metin değişkeni QS için biçim |
| %RS | Metin değişkeni QS için biçim<br>Aşağıdaki metni değiştirmeden, biçimlendirme olmadan devralır |
| %D veya %I | Tam sayı biçimi (integer) |
| , | Çıkış formatı ve parametre arasında ayırma işareti |
| ; | Tümce sonu işareti, satırı sonlandırır |
| * | Bir yorum satırının tümce başlangıcı<br>Yorumlar protokolde görüntülenmez |
| %" | Tırnak işareti çıktısı |
| %% | Yüzde işareti çıktısı |
| \\ | Ters eğik çizgi çıktısı |
| \n | Satır kesme çıktısı |
| + | Sağa hizalı Q parametre değeri |
| - | Sola hizalı Q parametre değeri |

**Örnek**

| Giriş | Anlamı |
|---|---|
| **"X1 = %+9.3F", Q31;** | Q parametresi için biçim:<br>■ **"X1 =**: Metin **X1 =** çıkar<br>■ **%**: Biçim belirleme<br>■ **+**: Sağa hizalı sayı<br>■ **9.3**: Toplam 9 hane, bunların 3'ü tanesi ondalık basamak<br>■ **F**: Floating (ondalık sayı)<br>■ **, Q31**: Q31'den değeri çıkar<br>■ **;**: Tümce sonu |

Değişik bilgileri protokol dosyasına eklemek için aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

| Anahtar kelime | Fonksiyon |
|---|---|
| CALL_PATH | D16 fonksiyonunun bulunduğu NC programının yol adını belirtir. Örnek: "Ölçüm programı: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | D16 ile yazdığınız dosyayı kapatır. Örnek: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Tekrar çıkarıldığında protokolü, mevcut protokole ekler. Örnek: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Yeniden çıktı alındığında bu protokol, kilobayt cinsinden belirtilen maksimum dosya boyutuna ulaşılana kadar mevcut protokole eklenir. Örnek: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Yeni bir çıktıda protokol eskisinin üzerine yazılır. Örnek: M_TRUNCATE; |
| L_ENGLISH | Metnin sadece İngilizce diyalog dilinde çıktısını al |
| L_GERMAN | Metnin sadece Almanca diyalog dilinde çıktısını al |
| L_CZECH | Metnin sadece Çekçe diyalog dilinde çıktısını al |
| L_FRENCH | Metnin sadece Fransızca diyalog dilinde çıktısını al |
| L_ITALIAN | Metnin sadece İtalyanca diyalog dilinde çıktısını al |
| L_SPANISH | Metnin sadece İspanyolca diyalog dilinde çıktısını al |
| L_PORTUGUE | Metnin sadece Portekizce diyalog dilinde çıktısını al |
| L_SWEDISH | Metnin sadece İsveççe diyalog dilinde çıktısını al |
| L_DANISH | Metnin sadece Danca diyalog dilinde çıktısını al |
| L_FINNISH | Metnin sadece Fince diyalog dilinde çıktısını al |
| L_DUTCH | Metnin sadece Felemenkçe diyalog dilinde çıktısını al |
| L_POLISH | Metnin sadece Lehçe diyalog dilinde çıktısını al |
| L_HUNGARIA | Metnin sadece Macarca diyalog dilinde çıktısını al |
| L_CHINESE | Metnin sadece Çince diyalog dilinde çıktısını al |
| L_CHINESE_TRAD | Metnin sadece Çince (geleneksel) diyalog dilinde çıktısını al |

| Anahtar kelime | Fonksiyon |
|---|---|
| L_SLOVENIAN | Metnin sadece Slovence diyalog dilinde çıktısını al |
| L_NORWEGIAN | Metnin sadece Norveççe diyalog dilinde çıktısını al |
| L_ROMANIAN | Metnin sadece Rumence diyalog dilinde çıktısını al |
| L_SLOVAK | Metnin sadece Slovakça diyalog dilinde çıktısını al |
| L_TURKISH | Metnin sadece Türkçe diyalog dilinde çıktısını al |
| L_ALL | Metnin diyalog dilinden bağımsız çıktısı |
| HOUR | Gerçek süreden saat sayısı |
| MIN | Gerçek süreden dakika sayısı |
| SEC | Gerçek süreden saniye sayısı |
| DAY | Gerçek süreden gün |
| MONTH | Gerçek süreden ay |
| STR_MONTH | Gerçek süreden ay olarak dizi şeklinde kısaltma |
| YEAR2 | Gerçek süreden iki haneli yıl sayısı |
| YEAR4 | Gerçek süreden dört haneli yıl sayısı |

**Örnek**

Çıktı biçimini belirleyen metin dosyası için örnek:

```
"KANATLI ÇARK AĞIRLIK MERKEZİ ÖLÇÜM PROTOKOLÜ";
"2TARİH: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"2SAAT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ÖLÇÜM DEĞERİ SAYISI: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";
```

### D16 -NC programında çıktıyı etkinleştir

**D16** fonksiyonu içerisinde, çıkan metinleri içeren çıktı dosyalarını belirlersiniz.

Kumanda çıktı dosyasını oluşturur:

- program sonunda (**G71**),
- bir program iptalinde (**NC DURDUR** tuşu)
- **M_CLOSE** komutu aracılığıyla

D16 fonksiyonu içerisinde kaynağın yolunu ve çıktı dosyasının yolunu girin.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

Q

- **Q** tuşuna basın

ÖZEL FONKS.

- **ÖZEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

D16 F-BASINÇ

- **D16 F-BASINÇ** yazılım tuşuna basın

DOSYA SEÇ

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Kaynak seçin, yani çıktı biçiminin tanımlanmış olduğu metin dosyası

ENT

- **ENT** tuşuyla onaylayın

- Çıktı yolunu girin

### D16 fonksiyonu içinde yol bilgileri

Protokol dosyasının yol adı olarak yalnızca dosya adını belirtirseniz kumanda, protokol dosyasını **D16** fonksiyonu bulunan NC programının dizinine ile kaydeder.

Eksiksiz yollara alternatif olarak ilgili yolları programlayın:

- Çağıran dosyanın klasöründen hareketle bir klasör düzeyi aşağıya **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- Çağıran dosyanın klasöründen hareketle bir klasör yukarıya ve başka bir klasöre **D16 P01 ..\MASKE\MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Kullanım ve programlama bilgileri:

- NC programında çok defalar aynı dosyanın çıktısını yapıyorsanız kumanda, hedef dosya içerisinde güncel çıktıyı önceden çıktısı yapılan içeriklerin arkasına ekler.
- **D16** tümcesinde format dosyasını ve protokol dosyasını dosya tipinin uzantısıyla programlayın.
- Protokol dosyasının uzantısı çıktının dosya tipini belirtir (ör. TXT, A, XLS, HTML).
- **D16** kullandığınızda dosya, UTF-8 ile kodlanmış olmamalıdır.
- Protokol dosyasına ilişkin pek çok ilginç bilgiyi **D18** fonksiyonu yardımıyla elde edebilirsiniz, ör. kullanılan son tarama sistemi döngüsünün numarası.
  **Diğer bilgiler:** "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 286

**Kaynağı ya da hedefi parametrelerle belirtme**

Kaynak dosyasını ve çıktı dosyasını Q parametresi ya da QS parametresi olarak belirtebilirsiniz. Bunun için NC programında önceden istenen parametreyi tanımlayın.

**Diğer bilgiler:** "String parametrelerini atama", Sayfa 297

Kumandanın, Q parametreleriyle çalıştığınızı algılaması için bunları **D16** fonksiyonuna aşağıdaki söz dizimi ile girin:

| Giriş | Fonksiyon |
|---|---|
| **:'QS1'** | QS parametrelerini önüne koyulan iki nokta üst üste ile, tırnakların arasına alın |
| **:'QL3'.txt** | Hedef dosyasında gerekirse ilave olarak uzantıyı belirtin |

QS parametreli bir yol bilgisini bir protokol dosyasına çıkarmak isterseniz **%RS** fonksiyonunu kullanın. Bu sayede kumandanın özel karakterleri biçimlendirme karakteri olarak yorumlamaması sağlanır.

**Örnek**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Kumanda PROT1.TXT dosyasını oluşturur:

**KANATLI ÇARK AĞIRLIK MERKEZİ ÖLÇÜM PROTOKOLÜ**
**TARİH: 15.07.2015**
**SAAT: 08:56:34**
**ÖLÇÜM DEĞERİ SAYISI: = 1**
**X1 = 149.360**
**Y1 = 25.509**
**Z1 = 37.000**
**Remember the tool length**

### Mesajları ekranda görüntüle

**D16** fonksiyonunu, istediğiniz mesajları NC programı üzerinden kumanda ekranındaki bir açılır pencerede görüntülemek için de kullanabilirsiniz. Bu sayede kolay bir şekilde daha uzun uyarı metinlerinin NC programında istenilen yerde gösterilmesini, kullanıcının buna tepki göstermesini sağlayabilirsiniz. Protokol tanımlama dosyası ilgili talimatları içeriyorsa Q parametre içeriklerini de çıkarabilirsiniz.

Mesajın kumanda ekranında görüntülenmesi için çıktı yolu olarak **SCREEN:** öğesi girilmelidir.

**Örnek**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Mesaj, açılır pencerede belirtilen satırdan daha fazla satır içeriyorsa ok tuşlarıyla açılır penceredeki sayfalarda gezinebilirsiniz.

> NC programında çok defalar aynı dosyanın çıktısını yapıyorsanız kumanda, hedef dosya içerisinde güncel çıktıyı önceden çıktısı yapılan içeriklerin arkasına ekler.
>
> Önceki açılır pencerenin üzerine yazmak isterseniz **M_CLOSE** veya **M_TRUNCATE** fonksiyonunu programlayın.

### Açılır pencereyi kapatma

Açılır pencereyi kapatmak için aşağıdaki seçenekleri kullanabilirsiniz:

- **CE** tuşuna basın
- **sclr:** çıktı yolu ile program kontrollü

**Örnek**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

### Mesajların harici olarak çıktısını alma

**D16** fonksiyonuyla protokol dosyalarını harici olarak da kaydedebilirsiniz.

Bunun için hedef dizinin adını **D16** fonksiyonunda tam olarak belirtmeniz gerekir.

**Örnek**

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> NC programında çok defalar aynı dosyanın çıktısını yapıyorsanız kumanda, hedef dosya içerisinde güncel çıktıyı önceden çıktısı yapılan içeriklerin arkasına ekler.

**Mesajları yazdırma**

**D16** fonksiyonunu istenilen mesajları bağlı bir yazıcıda yazdırmak için de kullanabilirsiniz.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

Mesajın yazıcıya gönderilmesi için protokol dosyası adı olarak **Printer:** ve ardından ilgili dosya adını girmelisiniz.

Dosya yazdırılıncaya kadar kumanda, dosyayı **PRINTER:** yolunda kaydeder.

**Örnek**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

## D18 – Sistem verilerini okuma

**D18** fonksiyonuyla sistem verilerini okuyabilir ve Q parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihi seçimi, grup numaralandırması (ID No.), sistem veri numarası ve gerekirse indeks üzerinden yapılır.

> Kumanda, **D18** fonksiyonunun okunan değerlerini NC programının biriminden bağımsız olarak daima **metrik** olarak verir.

**Diğer bilgiler:** "Sistem verileri", Sayfa 508

**Örnek: Z eksenindeki aktif ölçü faktörü değerini Q25 atayın**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

## D19 – Değerleri PLC'ye aktar

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

**D19** fonksiyonuyla PLC ile iki sayısal değere veya Q parametresine kadar PLC'ye aktarabilirsiniz.

## D20: NC ve PLC senkronizasyonu

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

**D20** fonksiyonuyla program akışı sırasında NC ile PLC arasında bir senkronizasyon gerçekleştirebilirsiniz. NC, **D20-** tümcesinde programlamış olduğunuz koşul yerine gelene kadar işlemi durdurur.

**SYNC** fonksiyonunu ör. gerçek zamanlı bir senkronizasyon gerektiren sistem verilerini **D18** üzerinden okuduğunuzda kullanabilirsiniz. Bu durumda kumanda, ön hesaplamayı durdurur ve sonraki NC tümcesini ancak NC programı gerçekten bu NC tümcesine ulaştığında gerçekleştirir.

**Örnek: Dahili ön hesaplamayı durdurun, X eksenindeki güncel konumu okuyun**

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

## D29: Değerleri PLC'ye devret

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

**D29** fonksiyonuyla PLC ile sekiz sayısal değere veya Q parametresine kadar PLC'ye aktarabilirsiniz.

## D37 - DIŞA AKTAR

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

**D37** fonksiyonuna, kendinize ait döngüler oluşturduğunuzda ve kumandaya bağlamak istediğinizde ihtiyaç duyarsınız.

## D38 – NC programından bilgiler gönder

**D38** fonksiyonu ile NC programından metinleri ve Q parametre değerlerini günlüğe yazabilir veya ör. StateMonitor gibi harici bir uygulamaya gönderebilirsiniz.

Söz dizimi bu aşamada iki bölümden oluşur:

- **Gönderi metninin formatı**: Değişkenlerin değerleri için isteğe bağlı yer tutuculara sahip çıktı metni, ör. **%f**

  Giriş, aynı zamanda QS parametresi olarak gerçekleşebilir.

  Yer tutucuyu belirtirken büyük/küçük harf yazımına dikkat edin.

- **Metindeki yer tutucusu tarihi**: Maks. 7 adet Q, QL veya QR değişkeninden oluşan liste, ör. **Q1**

Veri aktarımı olağan bir TCP/IP bilgisayar ağı üzerinden gerçekleşir.

Diğer bilgileri RemoTools SDK el kitabında bulabilirsiniz.

**Örnek**

Q1 ve Q23 değerlerini günlükte belgelendirin.

```
D38* /"Q parametresi Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

**Örnek**

Değişken değerlerin çıktı formatını tanımlayın.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

> Kumanda, değişken değerini biri ondalık basamak olmak üzere toplam beş basamak ile verir. İhtiyaç halinde çıktı, öndeki sıfırlar ile doldurulur.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

> Kumanda, değişken değerini üçü ondalık basamak olmak üzere toplam yedi basamak ile verir. İhtiyaç halinde çıktı, boşluklarla doldurulur.

Çıktı metninde **%** öğesini elde etmek için istenen test noktasına **%%** girmelisiniz.

**Örnek**

Bilgileri StateMonitor'a gönderin.

**D38** fonksiyonu ile diğerlerinin yanı sıra görevleri kaydedebilirsiniz. Bunun için StateMonitor içinde oluşturulan görev ve kullanılan alet makinesine atama yapılması ön koşuldur.

> JobTerminals (seçenek no.4) ile görev yönetimi, StateMonitor 1.2 sürümü ve sonraki sürümlerde mümkündür.

Talimatlar:

- Görev numarası 1234
- İş adımı 1

| | |
|---|---|
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*** | Sipariş oluştur |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" ***| Alternatif: Parça adı, parça numarası ve nominal miktar ile Sipariş oluştur |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*** | Görevi başlat |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*** | Donatma işlevini başlat |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*** | Oluşturma/üretim |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*** | Görevi durdur |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"*** | Görevi tamamla |

Ayrıca göreve ilişkin malzeme miktarları da geri bildirilebilir.

**OK**, **S** ve **R** yer tutucuları ile geri bildirilen malzemelerin miktarının doğru oluşturulup oluşturulmadığını belirtirsiniz.

**A** ve **I** yer tutucuları ile StateMonitor'ın geri bildirimi nasıl yorumladığını tanımlayın. Mutlak değerlerin aktarımında StateMonitor, önceden geçerli olan değerlerin üzerine yazar. Artan değerlerde StateMonitor, parça sayısını küçükten büyüğe doğru sayar.

| | |
|---|---|
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*** | Gerçek miktar (OK) mutlak |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*** | Gerçek miktar (OK) artan |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*** | Iskarta (S) mutlak |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*** | Iskarta (S) artan |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*** | Ek işlem (R) mutlak |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*** | Ek işlem (R) artan |

## 9.9 Formülü doğrudan girme

### Formül girin

Birden fazla hesap işlemini içeren matematiksel formülleri yazılım tuşları üzerinden doğrudan NC programına girebilirsiniz.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- **Q**, **QL** ya da **QR** seçin

Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını birden çok çubukta gösterir:

| Yazılım tuşu | Bağlantı fonksiyonu |
|---|---|
| + | **Toplama**<br>ö rn. **Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Çıkarma**<br>ö rn. **Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Çarpma**<br>ö rn. **Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Bölme**<br>ö rn. **Q25 = Q1 / Q2** |
| ( | **Parantez açma**<br>ö rn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Parantez kapatma**<br>ö rn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Değerin karesini alma (İng. square)**<br>örn. **Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Kök alma (İng. square root)**<br>örn. **Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Bir açının sinüsü**<br>ö rn. **Q44 = SIN 45** |
| COS | **Bir açının kosinüsü**<br>ö rn. **Q45 = COS 45** |
| TAN | **Bir açının tanjantı**<br>ö rn. **Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arcus-Sinus**<br>Sinüs dönüşüm fonksiyonu; karşı dik kenar/ hipotenüs ilişkisinden açıyı belirleme<br>örn. **Q10 = ASIN 0,75** |
| ACOS | **Arcus-Cosinus**<br>Kosinüs dönüşüm fonksiyonu; yan dik kenar/ hipotenüs ilişkisinden açıyı belirleme<br>örn. **Q11 = ACOS Q40** |

| Yazılım tuşu | Bağlantı fonksiyonu |
|---|---|
| ATAN | **Arcus-Tangens**<br>Tanjant dönüşüm fonksiyonu; karşı dik kenar/yan dik kenar ilişkisinden açıyı belirleme<br>örn. **Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Değerlerin kuvvetlerinin alınması**<br>ö rn. **Q15 = 3^3** |
| PI | **PI sabiti (3,14159)**<br>örn. **Q15 = PI** |
| LN | **Bir sayının doğal logaritmasını (LN) oluşturma**<br>Temel sayı 2,7183<br>örn. **Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Sayının logaritmasının oluşturulması, temel sayı 10**<br>ö rn. **Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Üst fonksiyon, 2,7183 üstü n**<br>ö rn. **Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Değerleri negatifleştirme (-1 ile çarpma)**<br>örn. **Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Ondalık basamakları kesme**<br>İntegral sayı oluşturma<br>örn. **Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Sayının mutlak değerinin oluşturulması**<br>ö rn. **Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Bir sayının virgül önündeki basamaklarını kesme**<br>Parçalama<br>örn. **Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Sayının ön işaretinin kontrol edilmesi**<br>ö rn. **Q12 = SGN Q50**<br>Dönüş değeri Q12 = 0 ise Q50 = 0<br>Dönüş değeri Q12 = 1 ise Q50 > 0<br>Dönüş değeri Q12 = -1 ise Q50 < 0 |
| % | **Modülo değerinin (bölme işlemindeki kalan) hesaplanması**<br>ö rn. **Q12 = %400 360** Sonuç: Q12 = 40 |

**INT** fonksiyonu yuvarlanmaz, sadece ondalık basamakları keser.

**Diğer bilgiler:** "Örnek: Değer yuvarlama", Sayfa 316

## Hesaplama kuralları

Matematik formülleri programlamak için aşağıdaki kurallar geçerlidir:

**Çizgi öncesi nokta hesaplaması**

**Örnek**

```
N120  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Hesaplama adımı 5 * 3 = 15
2 Hesaplama adımı 2 * 10 = 20
3 Hesaplama adımı 15 * 20 = 35

**veya**

**Örnek**

```
N130   Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

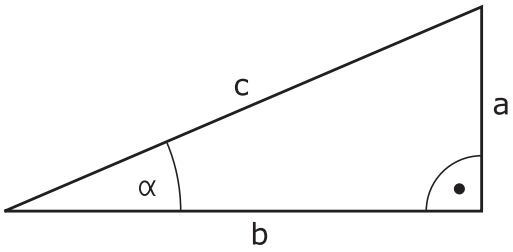
1 Hesaplama adımı 10'un karesini alın = 100
2 Hesaplama adımı 3'ün 3 üssünü alın= 27
3 Hesaplama adımı 100 – 27 = 73

**Dağılma yasası**

Parantez hesabında dağılma kuralı
a * (b + c) = a * b + a * c

## Giriş örneği

Arctan ile açı hesabının karşı dik kenar (Q12) ile komşu dik kenarın (Q13), sonucunu Q25 atayın:




Q

- Formül girişini seçme: **Q** tuşuna ve **FORMÜL** yazılım tuşuna basın veya hızlı girişi kullanın

FORMÜL

Q

- alfa klavyedeki **Q** tuşuna basın

**SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?**

ENT

- **25** (parametre numarası) girin ve **ENT** tuşuna basın

▷

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın ve arctan fonksiyonuna basın

ATAN

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın ve **Parantez açma** yazılım tuşuna basın

(

Q

- **12** (parametre numarası) girin

/

- Bölme yazılım tuşuna basın

Q

- **13** (parametre numarası) girin

)

- Parantez kapatma yazılım tuşuna basın ve formül girişini sonlandırın

END

**Örnek**

```
N10   Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## 9.10 String parametresi

### String işleme fonksiyonu

String işlemesi (İngl. string = işaret zinciri) **QS** parametresini kullanarak değişken işaret zincirleri oluşturabilirsiniz. Bu gibi işaret zincirlerini örn. değişken protokoller oluşturmak için **D16** fonksiyonu üzerinden verebilirsiniz.

Bir string parametresine, 255 karakter uzunluğunda bir işaret zinciri (harf, rakam, özel işaret, komut işareti ve boşluk işareti) atayabilirsiniz. Atanan veya okunan değerleri aşağıda tarif edilen fonksiyonlarla işlemeye devam edebilir ve kontrol edebilirsiniz. Q parametresi programlamasındaki gibi toplam 2000 QS parametresi kullanıma sunulur.

**Diğer bilgiler:** "Prensip ve fonksiyon genel görünümü", Sayfa 258

**DİZGİ FORMÜLÜ** ve **FORMÜL** Q parametre fonksiyonlarında string parametrelerini işlemek için farklı fonksiyonlar vardır.

| Yazılım tuşu | DİZGİ FORMÜLÜ fonksiyonları-DİZGİ FORMÜLÜ | Sayfa |
|---|---|---|
| STRING | String parametresi atama | 297 |
| CFGREAD | Makine parametreleri okuyun | 306 |
| | String parametrelerini zincirleyin | 297 |
| TOCHAR | Nümerik değeri bir string parametresi-ne dönüştürün | 299 |
| SUBSTR | Parça dizesini string parametresinden kopyalayın | 300 |
| SYSSTR | Sistem verilerini oku | 301 |

| Yazılım tuşu | String fonksiyonu Formül fonksiyo-nunda | Sayfa |
|---|---|---|
| TONUMB | Sayısal değerde string parametresini dönüştürün | 302 |
| INSTR | String parametresini kontrol edin | 303 |
| STRLEN | String parametresi uzunluğunu tespit edin | 304 |
| STRCOMP | Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın | 305 |

**DİZGİ FORMÜLÜ** fonksiyonunu kullanırsanız uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman bir stringdir. **FORMÜL** fonksiyonunu kullanırsanız uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman sayısal bir değerdir.

## String parametrelerini atama

String değişkenlerini kullanmadan önce bu değişkenleri atamalısınız. Bunun için **DECLARE STRING** komutunu kullanın.

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

DİZGİ FONKS.

- **DİZGİ FONKS.** yazılım tuşuna basın

DECLARE STRING

- **DECLARE STRING** yazılım tuşuna basın

### Örnek

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "Malzeme"
```

## String parametrelerini zincirleme

Zincirleme operatörü (String parametresi **||** String parametresi) ile birden çok String parametresini birbiriyle birleştirebilirsiniz.

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

DİZGİ FONKS.

- **DİZGİ FONKS.** yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

ENT

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın zincirlenmiş stringi kaydetmesini istediğiniz string parametre numarasını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- String parametre numarasını **ilk** parça stringine kaydederek girin, **ENT** tuşu ile onaylayın
> Kumanda, **||** zincirleme sembolünü gösterir.
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- **İkinci** parça stringin kayıtlı olduğu string parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Tüm zincirlenmiş parça stringleri seçene kadar işlemi tekrarlayın, **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: QS10 komple metni QS12, QS13 ve QS14 içermelidir**

```
N370 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14*
```

Parametre içerikleri:

- **QS12**: **Malzeme**
- **QS13**: **Durum:**
- **QS14**: **Iskarta**
- **QS10**: **Malzeme durumu: Iskarta**

## Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün

**TOCHAR** fonksiyonu ile kumanda, sayısal değeri String parametresine dönüştürür. Bu şekilde sayısal değerleri bir String değişkeniyle zincirleyebilirsiniz.

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS.

- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.

- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın

TOCHAR

- Sayısal değeri String parametresine dönüştürme fonksiyonunu seçin
- Kumandanın dönüştürmesini istediğiniz sayıyı veya istediğiniz Q parametresini girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- İstenirse kumandanın birlikte dönüştüreceği virgül sonrası hane sayısını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: String parametresi QS11'de Q50 parametresini dönüştürün, 3ondalık hanesini kullanın**

```
N370 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )*
```

## Parça stringi bir string parametresinden kopyalama

**SUBSTR** fonksiyonu ile String parametresinden tanımlanabilir alanı kopyalayabilirsiniz.

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS.

- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.

- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın kopyalanan karakter dizisini kaydedeceği parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

SUBSTR

- Parça dizenin çıkartılması fonksiyonunu seçin
- Parça stringi kopyalayıp çıkartmak istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parça stringi kopyalamak istediğiniz yerin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kopyalamak istediğiniz karakterlerin sayısını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

> Metin sırasının ilk karakteri dahili olarak 0 hanesinde başlar.

**Örnek: QS10 string parametresinden, üçüncü hanesinden itibaren (BEG2) dört işaret uzunluğunda parça stringi (LEN4) okunuyor**

```
N370 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )*
```

## Sistem verilerini okuma

**SYSSTR** fonksiyonu ile sistem verilerini okuyabilir ve string parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihinin seçimi, bir grup numarası (ID) ve bir numara ile yapılır.

IDX ve DAT girilmesi gerekli değildir.

| Grup adı, ID No. | Numara | Anlamı |
|---|---|---|
| Program bilgisi, 10010 | 1 | Güncel ana programın ya da palet programının yolu |
| | 2 | Tümce göstergesinde görüntülenen NC programının yolu |
| | 3 | **CYCL DEF G39 PGM CALL** ile seçilen döngünün yolu |
| | 10 | **%:PGM** ile seçilen NC programının yolu |
| Kanal verileri, 10025 | 1 | Kanal adı |
| Alet çağrısında programlanan değerler, 10060 | 1 | Alet adı |
| Kinematik, 10290 | 10 | En son **FUNCTION MODE** tümcesinde programlanan kinematik |
| Güncel sistem süresi, 10321 | 1 - 16 | ■ 1: GG.AA.YYYY ss:dd:snsn<br>■ 2 ve 16: GG.AA.YYYY ss:dd<br>■ 3: GG.AA.YY ss:dd<br>■ 4: YYYY-AA-GG ss:dd:snsn<br>■ 5 ve 6: YYYY-AA-GG ss:dd<br>■ 7: YY-AA-GG ss:dd<br>■ 8 ve 9: GG.AA.YYYY<br>■ 10: GG.AA.YY<br>■ 11: YYYY-AA-GG<br>■ 12: YY-AA-GG<br>■ 13 ve 14: ss:dd:snsn<br>■ 15: ss:dd |
| Tarama sisteminin verileri, 10350 | 50 | Etkin tarama sistemi TS'nin tarayıcı tipi |
| | 70 | Etkin tarama sistemi TT'nin tarayıcı tipi |
| | 73 | MP **activeTT** öğesindeki etkin tarama sistemi TT'nin anahtar adı |
| Palet işleme için veriler, 10510 | 1 | Paletin adı |
| | 2 | Güncel olarak seçilen palet tablosunun yolu |
| NC yazılım durumu, 10630 | 10 | NC yazılım durumunun sürüm kodu |
| Dengesizlik döngüsü için bilgi, 10855 | 1 | Etkin kinematiğe ait olan dengesizlik kalibrasyon tablosunun yolu |
| Alet verileri, 10950 | 1 | Alet adı |
| | 2 | Aletin DOC kaydı |
| | 3 | AFC kural ayarı |
| | 4 | Alet taşıyıcı kinematiği |

## String parametresini bir sayısal değere dönüştürme

**TONUMB** fonksiyonu String parametresini sayısal değere dönüştürür. Dönüştürülecek olan değer, sayısal değer olarak kalmalıdır.

> Dönüştürülecek QS parametresi, sadece tek bir sayısal değer içermeli, aksi takdirde kumanda hata mesajı verecektir.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın sayısal değeri kaydedeceği parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

TONUMB

- String parametresini sayısal değere dönüştürme fonksiyonunu seçin
- Kumandanın dönüştürmesini istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: Q82 parametresinde QS11 string parametresini dönüştürün**

```
N370 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )*
```

## Bir string parametresini kontrol etme

**INSTR** fonksiyonu ile String parametresinin başka bir string parametresinde bulunup bulunmadığını veya nerede olduğunu kontrol edebilirsiniz.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Sonuç için Q parametresi numarasını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda parametrede aranan metnin başladığı yeri kaydeder.

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

INSTR

- String parametresini kontrol etmek için fonksiyon seçin
- QS parametre numarasını aranacak metne kaydederek girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumandanın aramasını istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumandanın parça stringi aramaya başlayacağı yerin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Metin sırasının ilk karakteri dahili olarak 0 hanesinde başlar.

Kumanda aranan parça stringini bulamazsa aranan stringin toplam uzunluğunu (sayım burada 1'den başlar) sonuç parametresine kaydeder.

Aranan parça stringi birden çok defa ortaya çıkıyorsa kumanda, parça stringini bulduğu ilk yere geri gönderir.

**Örnek: QS10 aramasında, QS13 parametresindeki metne bakın. Üçüncü yerden aramayı başlatın**

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

## Bir string parametresinin uzunluğunu tespit etme

**STRLEN** fonksiyonu seçilebilir string parametresinde kayıtlı metnin uzunluğunu belirtir.

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın tespit edilecek string uzunluğunu kaydedeceği Q parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

STRLEN

- String parametreleri metin uzunluğunu tespit etme için fonksiyon seçin
- Kumandanın uzunluğunu tespit edeceği QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: QS15 uzunluğunu tespit edin**

```
N370 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )*
```

Seçilen string parametresi tanımlanmamışsa kumanda **-1** sonucunu verir.

## Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın

**STRCOMP** fonksiyonu ile alfabetik sıra diziliminde String parametrelerini karşılaştırın.

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın karşılaştırma sonucunu kaydedeceği Q parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

STRCOMP

- String parametrelerini karşılaştıracak fonksiyonu seçin
- Kumandanın karşılaştıracağı ilk QS parametresinin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumandanın karşılaştıracağı ikinci QS parametresinin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Kumanda aşağıdaki sonuçları verir:

- **0**: Karşılaştırılan QS parametresi aynıdır
- **-1**: İlk QS parametresi alfabetik olarak, ikinci QS parametresinin **önünde**
- **+1**: İlk QS parametresi alfabetik olarak, ikinci QS parametresinin **arkasında**

**Örnek: QS12 ve QS14 alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın**

```
N370 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )*
```

## Makine parametrelerini okuma

**CFGREAD** fonksiyonu ile kumandanın makine parametrelerini sayısal değer veya string olarak okuyabilirsiniz. Okunan değerler her zaman metrik olarak çıkartılır.

Bir makine parametresini okumak için parametre adını, parametre nesnesini ve varsa grup adını ve endeksi kumandanın yapılandırma editöründe tespit etmelisiniz:

| Sembol | Tipi | Anlamı | Örnek |
|---|---|---|---|
| | **Key** | Makine parametresinin grup adı (varsa) | CH_NC |
| | **Antite** | Parametre nesnesi (ad, **Cfg**... ile başlar) | **CfgGeoCycle** |
| | **Öz nitelik** | Makine parametresinin adı | **displaySpindleErr** |
| | **İndeks** | Bir makine parametresinin liste endeksi (varsa) | [0] |

> Kullanıcı parametresi için konfigürasyon düzenleyicisinde bulunuyorsanız mevcut parametrenin görüntüsünü değiştirebilirsiniz. Standart ayarlı parametreler kısa ve açıklayıcı metinlerle gösterilir.
>
> **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**CFGREAD** fonksiyonu ile bir makine parametresini sorgulamadan önce, en az bir QS parametresini özniteliği, nesne adı ve grup adıyla birlikte tanımlamalısınız.

Aşağıdaki parametreler CFGREAD fonksiyonunun diyaloğunda sorgulanır:

- **KEY_QS**: Makine parametresinin grup adı (Key)
- **TAG_QS**: Makine parametresinin nesne adı (Antite)
- **ATR_QS**: Makine parametresinin adı (Öz nitelik)
- **IDX**: Makine parametresinin indeksi

### Makine parametresine ait String'i okumak

Makine parametresinin içeriğini String olarak bir QS parametresinde kaydedin:

Q

- **Q** tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın makine parametresini kaydedeceği string parametre numarasını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- **CFGREAD** fonksiyonunu seçin
- Anahtar, varlık ve öz nitelik için string parametre numaralarını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerektiğinde indeksin numarasını girin ya da diyaloğu **NO ENT** ile atlayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın
- Girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: Dördüncü eksenin eksen tanımını String olarak okuyun**

**Konfigürasyon editöründe parametre ayarı**

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] ila [5]

**Örnek**

| | |
|---|---|
| N140 QS11 = "" | Key için string parametresi atamak |
| N150 QS12 = "CfgDisplaydata" | Antite için string parametresi atamak |
| N160 QS13 = "axisDisplay" | Parametre adı için string parametresi atamak |
| N170 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )* | Makine parametreleri okuyun |

**Makine parametresine ait sayı değerini okuyun**

Makine parametresinin değerini sayısal değer olarak bir QS parametresinde kaydedin:

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın makine parametresini kaydedeceği Q parametre numarasını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- **CFGREAD** fonksiyonunu seçin
- Anahtar, varlık ve öz nitelik için string parametre numaralarını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerektiğinde indeksin numarasını girin ya da diyaloğu **NO ENT** ile atlayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın
- Girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: Bindirme faktörünü Q-Parametre olarak okumak**

**Konfigürasyon editöründe parametre ayarı**

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

**Örnek**

| | |
|---|---|
| N10 QS11 = "CH_NC" | Tuş için string parametresi atayın |
| N20 QS12 = "CfgGeoCycle" | Antite için string parametresi atayın |
| N30 QS13 = "pocketOverlap" | Parametre adı için string parametresi atayın |
| N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 ) | Makine parametreleri okuyun |

## 9.11 Ön tanımlı Q parametreleri

Q100 ila Q199 Q parametreleri, kumanda tarafından değerlerle tanımlanır. Q parametreleri atanır:

- PLC'deki değerler
- Alet ve mil ayrıntıları
- İşletim konumuyla ilgili ayrıntılar
- Tarama sistemi döngülerindeki vs. ölçüm sonuçları

Kumanda, ön tanımlı Q108, Q114 ve Q115 - Q117 Q parametrelerini güncel NC programının ilgili ölçü biriminde kaydeder.

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

HEIDENHAIN döngüleri, makine üreticisi döngüleri ve üçüncü taraf tedarikçi fonksiyonları Q parametrelerini kullanır. İlave olarak NC programları dahilinde Q parametrelerini programlayabilirsiniz. Q parametrelerinin kullanımı sırasında yalnızca önerilen Q parametre aralıkları kullanılmazsa bu durum kesişmelere (değişim etkileri) ve böylece istenmeyen tutumlara yol açılabilir. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Yalnızca HEIDENHAIN tarafından önerilen Q parametre aralıkları kullanılmalıdır
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın
- İşlem akışını grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

**Q100** ile **Q199** (**QS100** ve **QS199**) arasında belirlenen Q parametresini (QS parametresi) NC programlarında hesap parametresi olarak kullanamazsınız.

### PLC'deki değerler: Q100 ila Q107

Kumanda, Q100 ile Q107 arasındaki parametreleri PLC'deki değerleri NC programına devralmak için kullanır.

### Aktif alet yarıçapı: Q108

Alet yarıçapının aktif değeri Q108'e atanır. Q108'in oluştuğu:

- R alet yarıçapı (alet tablosu veya **G99** tümcesi)
- Alet tablosundaki delta değeri DR
- NC programından DR delta değeri (düzeltme tablosu veya **T** tümcesi)

Kumanda güncel alet yarıçapını elektrik kesintisinin dışında da kaydeder.

### Alet ekseni: Q109

Q109 parametre değeri geçerli alet ekseni değerine bağlıdır:

| Parametre | Alet ekseni |
|---|---|
| Q109 = –1 | Alet ekseni tanımlı değil |
| Q109 = 0 | X ekseni |
| Q109 = 1 | Y ekseni |
| Q109 = 2 | Z ekseni |
| Q109 = 6 | U ekseni |
| Q109 = 7 | V ekseni |
| Q109 = 8 | W ekseni |

### Mil konumu: Q110

Q110 parametrelerinin değeri son olarak programlanmış mil için M fonksiyonuna bağlıdır:

| Parametre | M Fonksiyonu |
|---|---|
| Q110 = –1 | Mil konumu tanımsız |
| Q110 = 0 | M3: Mil AÇIK, saat yönünde |
| Q110 = 1 | M4: Mil AÇIK, saat yönü tersinde |
| Q110 = 2 | M5 sonrası M3 |
| Q110 = 3 | M5 sonrası M4 |

### Soğutucu beslemesi: Q111

| Parametre | M Fonksiyonu |
|---|---|
| Q111 = 1 | M8: Soğutucu madde AÇIK |
| Q111 = 0 | M9: Soğutucu madde KAPALI |

### Bindirme faktörü: Q112

Kumanda, Q112'ye bindirme faktörünün cep frezesine atar.

### NC programındaki ölçüm bilgileri: Q113

Q113 parametre değeri, % yuvalamalarında ilk olarak başka NC programlarını çağıran NC programının ölçü bilgilerine bağlıdır.

| Parametre | Ana programların ölçüm bilgileri |
|---|---|
| Q113 = 0 | Metrik sistem (mm) |
| Q113 = 1 | İnç sistemi (inç) |

## Alet uzunluğu: Q114

Alet uzunluğunun geçerli değeri Q114'e atanır.

> Kumanda güncel alet uzunluğunu elektrik kesintisi olduğunda da kaydeder.

## Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar

Q115 ile Q119 arası parametreler, 3D tarama sistemiyle programlanan bir ölçümden sonra tarama zamanındaki mil pozisyon koordinatlarını içerir. Koordinatlar **Manuel İşletim** türünde etkin olan referans noktasına ilişkindir.

Tarama mili uzunluğu ve tarama bilyesi yarıçapı, bu koordinatlar için dikkate alınmaz.

| Parametre | Koordinat ekseni |
|---|---|
| Q115 | X ekseni |
| Q116 | Y ekseni |
| Q117 | Z ekseni |
| Q118 | IV. Eksen<br>Makineye bağlı |
| Q119 | V. eksen<br>Makineye bağlı |

## Ör. TT 160 ile otomatik alet ölçümünde gerçek/nominal değer sapması

| Parametre | Gerçek- nominal sapma |
|---|---|
| Q115 | Alet uzunluğu |
| Q116 | Alet yarıçapı |

## Malzeme açılarıyla çalışma düzleminin döndürülmesi: Döner eksenler için kumanda tarafından hesaplanan koordinatlar

| Parametre | Koordinatlar |
|---|---|
| Q120 | A ekseni |
| Q121 | B ekseni |
| Q122 | C ekseni |

## Tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

| Parametre | Ölçülen gerçek değerler |
|---|---|
| Q150 | Bir doğrunun açısı |
| Q151 | Ana eksen ortası |
| Q152 | Yan eksen ortası |
| Q153 | Çap |
| Q154 | Cep uzunluğu |
| Q155 | Cep genişliği |
| Q156 | Seçilen eksen döngüsündeki uzunluk |
| Q157 | Orta eksen durumu |
| Q158 | A ekseni açısı |
| Q159 | B ekseni açısı |
| Q160 | Seçilen eksen döngüsündeki koordinat |

| Parametre | Tespit edilen sapma |
|---|---|
| Q161 | Ana eksen ortası |
| Q162 | Yan eksen ortası |
| Q163 | Çap |
| Q164 | Cep uzunluğu |
| Q165 | Cep genişliği |
| Q166 | Ölçülen uzunluk |
| Q167 | Orta eksen durumu |

| Parametre | Tespit edilen hacimsel açı |
|---|---|
| Q170 | A ekseni çevresinde dönme |
| Q171 | B ekseni çevresinde dönme |
| Q172 | C ekseni çevresinde dönme |

| Parametre | Malzeme durumu |
|---|---|
| Q180 | İyi |
| Q181 | Ek işleme |
| Q182 | Iskarta |

| Parametre | BLUM lazeriyle alet ölçümü |
|---|---|
| Q190 | Rezerve |
| Q191 | Rezerve |
| Q192 | Rezerve |
| Q193 | Rezerve |

| Parametre | Dahili kullanım için rezerve edilmiştir |
|---|---|
| Q195 | Döngüler için hatırlatıcı |
| Q196 | Döngüler için hatırlatıcı |
| Q197 | Döngüler için hatırlatma (işlenecek resimler) |
| Q198 | Son aktif ölçüm döngüsünün numarası |

| Parametre değeri | TT ile alet ölçümü durumu |
|---|---|
| Q199 = 0,0 | Alet, tolerans dahilindedir |
| Q199 = 1,0 | Alet aşınmış (LTOL/RTOL aşılmış) |
| Q199 = 2,0 | Alet kırılmış (LBREAK/RBREAK aşılmış) |

**14xx tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları**

| Parametre | Ölçülen gerçek değerler |
|---|---|
| Q950 | Ana eksende 1. pozisyon |
| Q951 | Yan eksende 1. pozisyon |
| Q952 | Alet ekseninde 1. pozisyon |
| Q953 | Ana eksende 2. pozisyon |
| Q954 | Yan eksende 2. pozisyon |
| Q955 | Alet ekseninde 2. pozisyon |
| Q956 | Ana eksende 3. pozisyon |
| Q957 | Yan eksende 3. pozisyon |
| Q958 | Alet ekseninde 3. pozisyon |
| Q961 | WPL-CS içinde hacimsel açı SPA |
| Q962 | WPL-CS içinde hacimsel açı SPB |
| Q963 | WPL-CS içinde hacimsel açı SPC |
| Q964 | I-CS içinde döndürme açısı |
| Q965 | Torna tezgahının koordinat sisteminde döndürme açısı |
| Q966 | İlk çap |
| Q967 | İkinci çap |

| Parametre | Ölçülen sapmalar |
|---|---|
| Q980 | Ana eksende 1. pozisyon |
| Q981 | Yan eksende 1. pozisyon |
| Q982 | Alet ekseninde 1. pozisyon |
| Q983 | Ana eksende 2. pozisyon |
| Q984 | Yan eksende 2. pozisyon |
| Q985 | Alet ekseninde 2. pozisyon |
| Q986 | Ana eksende 3. pozisyon |
| Q987 | Yan eksende 3. pozisyon |
| Q988 | Alet ekseninde 3. pozisyon |
| Q994 | I-CS içinde açı |
| Q995 | Torna tezgahının koordinat sisteminde açı |
| Q996 | İlk çap |
| Q997 | İkinci çap |

| Parametre değeri | Malzeme durumu |
|---|---|
| Q183 = -1 | Tanımlanmamış |
| Q183 = 0 | İyi |
| Q183 = 1 | Ek çalışma |
| Q183 = 2 | Iskarta |

## Germe durumunun kontrolü: Q601

Q601 parametresinin değeri, germe durumu VSC'nin kamera tabanlı kontrolünün durumunu gösterir.

| Parametre değeri | Durum |
|---|---|
| Q601 = 1 | Hata yok |
| Q601 = 2 | Hata |
| Q601 = 3 | Herhangi bir denetim alanı tanımlanmadı veya çok az referans görüntü |
| Q601 = 10 | Dahili hata (sinyal yok, kamera hatası vb.) |

## 9.12 Programlama örnekleri

### Örnek: Değer yuvarlama

**INT** fonksiyonu ondalık basamakları keser.

Kumandanın sadece ondalık basamakları kesmemesi, aynı zamanda ön işarete uygun olarak doğru yuvarlaması için pozitif bir sayıya 0,5 değerini ekleyin. Negatif bir sayıda 0,5 değeri çıkarılmalıdır.

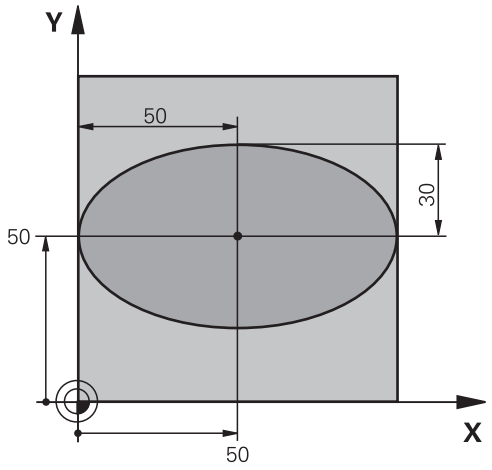
**SGN** fonksiyonuyla kumanda bir sayının pozitif mi yoksa negatif mi olduğunu otomatik olarak kontrol eder.

| | |
|---|---|
| **%ROUND G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +34.789*** | Yuvarlanacak ilk sayı |
| **N20 D00 Q2 P01 +34.345*** | Yuvarlanacak ikinci sayı |
| **N30 D00 Q3 P01 -34.345*** | Yuvarlanacak üçüncü sayı |
| **N40 ;** | |
| **N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)** | Q1'e 0,5 değerini ekleyin, ardından ondalık basamakları kesin |
| **N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)** | Q2'e 0,5 değerini ekleyin, ardından ondalık basamakları kesin |
| **N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)** | Q3'den 0,5 değerini çıkarın, ardından ondalık basamakları kesin |
| **N99999999 %ROUND G71 *** | |

## Örnek: Elips

Program akışı

- Elips konturuna birçok küçük doğru parçasıyla yaklaşılır (Q7 üzerinden tanımlanabilir). Ne kadar çok hesaplama adımı tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Freze yönünü düzlemdeki başlangıç açısı ve son açı ile belirlersiniz:
  Saat yönündeki çalışma yönü:
  Başlangıç açısı > son açı
  Saat yönünün tersine çalışma yönü:
  Başlangıç açısı < son açı
- Alet yarıçapı dikkate alınmaz



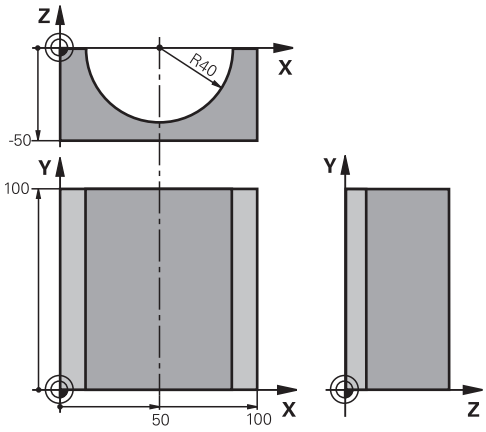

| | |
|---|---|
| %ELİPS G71 * | |
| N10 D00 Q1 P01 +50* | X ekseni merkezi |
| N20 D00 Q2 P01 +50* | Y ekseni merkezi |
| N30 D00 Q3 P01 +50* | X yarı ekseni |
| N40 D00 Q4 P01 +30* | Y yarı ekseni |
| N50 D00 Q5 P01 +0* | Düzlemde başlangıç açısı |
| N60 D00 Q6 P01 +360* | Düzlemde son açı |
| N70 D00 Q7 P01 +40* | Hesaplama adımı sayısı |
| N80 D00 Q8 P01 +30* | Elipsin dönme konumu |
| N90 D00 Q9 P01 +5* | Freze derinliği |
| N100 D00 Q10 P01 +100* | Derinlik beslemesi |
| N110 D00 Q11 P01 +350* | Freze beslemesi |
| N120 D00 Q12 P01 +2* | Ön konumlandırma için güvenlik mesafesi |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Ham parça tanımı |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N150 T1 G17 S4000* | Alet çağırma |
| N160 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N170 L10,0* | İşlemi çağırma |
| N180 G00 Z+250 M2* | Aleti serbest bırakma, program sonu |
| N190 G98 L10* | Alt program 10: Çalışma |
| N200 G54 X+Q1 Y+Q2* | Sıfır noktasını elipsin ortasına kaydırma |
| N210 G73 G90 H+Q8* | Düzlemdeki dönme konumunu hesaplama |
| N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7 | Açı adımını hesaplama |
| N230 D00 Q36 P01 +Q5* | Başlangıç açısının kopyalanması |
| N240 D00 Q37 P01 +0* | Kesim sayacını ayarlama |
| N250 Q21 = Q3 * COS Q36 | Başlangıç noktasının X koordinatını hesaplama |
| N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 | Başlangıç noktasının Y koordinatını hesaplama |
| N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3* | Düzlemde başlangıç noktasına yaklaşma |

| | |
|---|---|
| N280 Z+Q12* | Mil eksenindeki güvenlik mesafesine ön konumlandırma |
| N290 G01 Z-Q9 FQ10* | Çalışma derinliğine hareket |
| N300 G98 L1* | |
| N310 Q36 = Q36 + Q35 | Açıyı güncelleme |
| N320 Q37 = Q37 + 1 | Kesim sayacını güncelleme |
| N330 Q21 = Q3 * COS Q36 | Geçerli X koordinatını hesaplama |
| N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 | Geçerli Y koordinatını hesaplama |
| N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11* | Bir sonraki noktaya yaklaşma |
| N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1* | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse Label 1'e geri çekme |
| N370 G73 G90 H+0* | Dönmeyi sıfırlama |
| N380 G54 X+0 Y+0* | Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama |
| N390 G00 G40 Z+Q12* | Güvenlik mesafesine git |
| N400 G98 L0* | Alt program sonu |
| N99999999 %ELİPS G71 * | |

## Örnek: Bilye frezesi ile içbükey silindirBilye frezesi

Program akışı

- NC programı sadece Bilye frezesi çalışır, alet uzunluğu bilye merkezini baz alır
- Silindir konturuna birçok küçük doğru parçalarıyla yaklaşılır (Q13 üzerinden tanımlanabilir). Ne kadar çok kesim tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Silindir uzunlamasına kesimlerle (burada: Y eksenine paralel olarak) frezelenir
- Freze yönünü uzaydaki başlangıç açısı ve son açı ile belirlersiniz:
  Saat yönündeki çalışma yönü:
  Başlangıç açısı > son açı
  Saat yönünün tersine çalışma yönü:
  Başlangıç açısı < son açı
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir



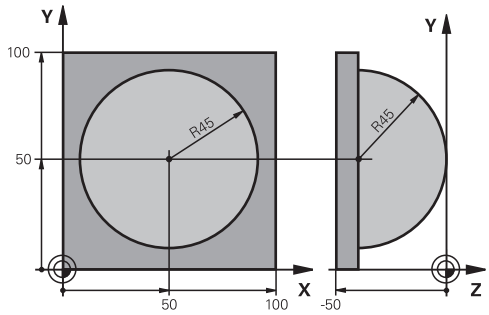

| | |
|---|---|
| %SİLİND G71 * | |
| N10 D00 Q1 P01 +50* | X ekseni merkezi |
| N20 D00 Q2 P01 +0* | Y ekseni merkezi |
| N30 D00 Q3 P01 +0* | Z ekseni merkezi |
| N40 D00 Q4 P01 +90* | Boşluk başlangıcı açısı (Z/X düzlemi) |
| N50 D00 Q5 P01 +270* | Boşluk son açısı (Z/X düzlemi) |
| N60 D00 Q6 P01 +40* | Silindir yarıçapı |
| N70 D00 Q7 P01 +100* | Silindir uzunluğu |
| N80 D00 Q8 P01 +0* | X/Y düzlemindeki dönme konumu |
| N90 D00 Q10 P01 +5* | Silindir yarıçapı ölçüsü |
| N100 D00 Q11 P01 +250* | Derin kesme beslemesi |
| N110 D00 Q12 P01 +400* | Freze beslemesi |
| N120 D00 Q13 P01 +90* | Kesme sayısı |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50* | Ham parça tanımı |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N150 T1 G17 S4000* | Alet çağırma |
| N160 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N170 L10,0* | İşlemi çağırma |
| N180 D00 Q10 P01 +0* | Ölçüyü sıfırlama |
| N190 L10,0* | İşlemi çağırma |
| N200 G00 G40 Z+250 M2* | Aleti serbest bırakma, program sonu |
| N210 G98 L10* | Alt program 10: Çalışma |
| N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 | Silindir yarıçapına ilişkin üst ölçü ve aleti hesaplama |
| N230 D00 Q20 P01 +1* | Kesim sayacını ayarlama |
| N240 D00 q24 p01 +Q4* | Boşluk başlangıcı açısını (Z/X düzlemi) kopyalama |
| N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13 | Açı adımını hesaplama |
| N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3* | Sıfır noktasını silindirin ortasına (X eksenine) kaydırma |
| N270 G73 G90 H+Q8* | Düzlemdeki dönme konumunu hesaplama |

| | |
|---|---|
| N280 G00 G40 X+0 Y+0* | Düzlemde silindir ortasına ön konumlandırma |
| N290 G01 Z+5 F1000 M3* | Mil ekseninde ön konumlandırma |
| N300 G98 L1* | |
| N310 I+0 K+0* | Z/X düzleminde kutup ayarlama |
| N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11* | Silindiri başlangıç pozisyonuna getirme, malzemeye çapraz daldırma |
| N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12* | Y+ yönünde uzunlamasına kesim |
| N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1* | Kesim sayacını güncelleme |
| N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25* | Hacimsel açıyı güncelleştirme |
| N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99* | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse sona atlama |
| N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11* | Bir sonraki kesim uzunluğu için yaklaşık yayda hareket etme |
| N380 G01 G40 Y+0 FQ12* | Y– yönünde uzunlamasına kesim |
| N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1* | Kesim sayacını güncelleme |
| N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25* | Hacimsel açıyı güncelleştirme |
| N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1* | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri gitme |
| N420 G98 L99* | |
| N430 G73 G90 H+0* | Dönmeyi sıfırlama |
| N440 G54 X+0 Y+0 Z+0* | Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama |
| N450 G98 L0* | Alt program sonu |
| N99999999 %SİLİND G71 * | |

## Örnek: Şaftlı frezelemeli konveks bilye

Program akışı

- NC programı sadece şaftlı frezelerle çalışır
- Bilye konturuna birçok küçük doğru parçalarıyla yaklaşılır (Z/X düzlemi, Q14 üzerinden tanımlanabilir). Açı adımı ne kadar küçük tanımlanmışsa, kontur bir o kadar düz olur
- Kontur kesimlerinin sayısını, düzlemdeki açı adımıyla belirlersiniz (Q18 üzerinden)
- Bilye 3D kesiminde aşağıdan yukarıya doğru frezelenir
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir




| | |
|---|---|
| %BİLYE G71 * | |
| N10 D00 Q1 P01 +50* | X ekseni merkezi |
| N20 D00 Q2 P01 +50* | Y ekseni merkezi |
| N30 D00 Q4 P01 +90* | Boşluk başlangıcı açısı (Z/X düzlemi) |
| N40 D00 Q5 P01 +0* | Boşluk son açısı (Z/X düzlemi) |
| N50 D00 Q14 P01 +5* | Boşluktaki açı adımı |
| N60 D00 Q6 P01 +45* | Bilye yarıçapı |
| N70 D00 Q8 P01 +0* | X/Y düzlemindeki başlangıç açısının dönme konumu |
| N80 D00 Q9 p01 +360* | X/Y düzlemindeki son açının dönme konumu |
| N90 D00 Q18 P01 +10* | Kumlama için X/Y düzleminde açı adımı |
| N100 D00 Q10 P01 +5* | Kumlama için bilye yarıçapı ölçüsü |
| N110 D00 Q11 P01 +2* | Mil eksenindeki ön konumlandırma için güvenlik mesafesi |
| N120 D00 Q12 P01 +350* | Freze beslemesi |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50* | Ham parça tanımı |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N150 T1 G17 S4000* | Alet çağırma |
| N160 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N170 L10,0* | İşlemi çağırma |
| N180 D00 Q10 P01 +0* | Ölçüyü sıfırlama |
| N190 D00 Q18 P01 +5* | Perdahlama için X/Y düzleminde açı adımı |
| N200 L10,0* | İşlemi çağırma |
| N210 G00 G40 Z+250 M2* | Aleti serbest bırakma, program sonu |
| N220 G98 L10* | Alt program 10: Çalışma |
| N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6* | Ön pozisyonlama için Z koordinatını hesaplama |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4* | Boşluk başlangıcı açısını (Z/X düzlemi) kopyalama |
| N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108* | Ön pozisyonlama için bilye yarıçapını düzeltme |
| N260 D00 Q28 P01 +Q8* | Düzlemdeki dönme konumunu kopyalama |
| N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10* | Bilye yarıçapında ölçüyü göz önünde tutma |
| N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16* | Sıfır noktasını bilyenin ortasına kaydırma |
| N290 G73 G90 H+Q8* | Düzlemdeki başlangıç açısı dönme konumunu hesaplama |
| N300 G98 L1* | Mil ekseninde ön konumlandırma |

| | |
|---|---|
| N310 I+0 J+0* | Ön pozisyonlama için X/Y düzleminde kutup ayarlama |
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12* | Düzlemde ön konumlandırma |
| N330 I+Q108 K+0* | Alet yarıçapında kaydırılmış Z/X düzlemi kutup ayarlama |
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12* | Derinlemesine hareket |
| N350 G98 L2* | |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12* | Yaklaşılan yayı yukarıya doğru hareket ettirme |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14* | Hacimsel açıyı güncelleştirme |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2* | Kavisin tamamlama sorgusu, eğer değilse LBL 2'ye geri dön |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12* | Boşlukta son açıya yaklaşma |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000* | Mil ekseninde serbest hareket ettirme |
| N410 G00 G40 X+Q26* | Bir sonraki kavis için ön konumlandırma |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18* | Düzlemdeki dönme konumunu güncelleme |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4* | Hacimsel açıyı sıfırlama |
| N440 G73 G90 H+Q28* | Yeni dönme konumunu etkinleştirme |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri gitme |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | |
| N470 G73 G90 H+0* | Dönmeyi sıfırlama |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0* | Sıfır noktası kaydırmayı sıfırlama |
| N490 G98 L0* | Alt program sonu |
| N99999999 %BİLYE G71 * | |

# 10

# Özel fonksiyonlar

## 10.1 Özel fonksiyonlara genel bakış

Kumanda, çok çeşitli kullanımlar için aşağıdaki yüksek performanslı özel fonksiyonları kullanıma sunar:

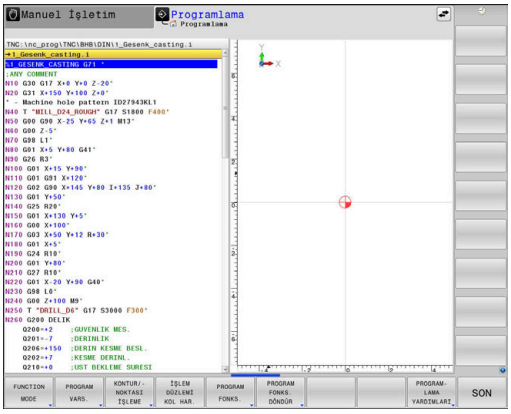
| Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|
| Dahili tespit ekipmanı yönetimi (seçenek #40) ile DCM dinamik çarpışma denetimi | Sayfa 328 |
| Adaptif besleme ayarı AFC (seçenek #45) | Sayfa 332 |
| Gürültü önleme ACC (seçenek #145) | Bakınız Kullanıcı el kitabı, kurulum, NC programlarını test etme ve işleme |
| Metin dosyalarıyla çalışmak | Sayfa 344 |
| Serbest tanımlanabilir tablolarla çalışmak | Sayfa 348 |

**SPEC FCT** tuşu ve ilgili yazılım tuşları üzerinden kumandanın diğer özel fonksiyonlarına erişebilirsiniz. Aşağıda yer alan tablodan, hangi fonksiyonları kullanabileceğinize dair genel bilgileri bulabilirsiniz.

### SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü

SPEC FCT

▶ Özel fonksiyonları seçme: **SPEC FCT** tuşuna basın



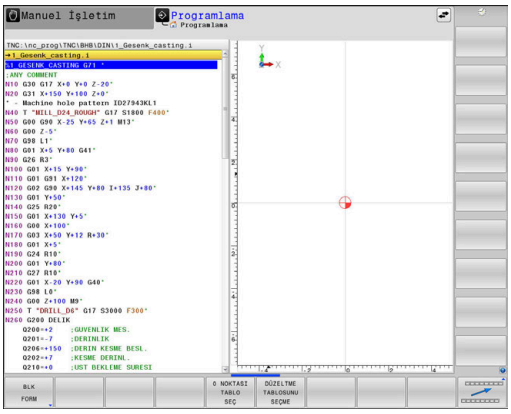

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Tanımlama |
|---|---|---|
| FUNCTION MODE | İşletim modunu veya kinematiği seçme | Sayfa 327 |
| PROGRAM VARS. | Program bilgilerini tanımlama | Sayfa 325 |
| KONTUR/-NOKTASI İŞLEME | Kontur ve nokta çalışmaları için fonksiyonlar | Sayfa 325 |
| İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR. | **PLANE** fonksiyonunu tanımlama | Sayfa 366 |
| PROGRAM FONKS. | Çeşitli DIN/ ISO fonksiyonlarını tanımlama | Sayfa 326 |
| PROGRAM FONKS. DÖNDÜR | Dönme fonksiyonlarını tanımlama | Sayfa 461 |
| PROGRAM-LAMA YARDIMLARI | Programlama yardımları | Sayfa 187 |

**SPEC FCT** tuşuna bastıktan sonra, **GOTO** tuşu ile **smartSelect** seçim penceresini açabilirsiniz. Kumanda, tüm mevcut fonksiyonları içeren bir yapı özeti gösterir. Ağaç yapısında, imleç veya fare ile hızlı bir şekilde dolaşabilir ve fonksiyonları seçebilirsiniz. Kumanda, sağ pencerede ilgili fonksiyonlara ait çevrimiçi yardımı gösterir.

## Program bilgileri menüsü

PROGRAM VARS.

▶ Program talimatları yazılım tuşuna basın

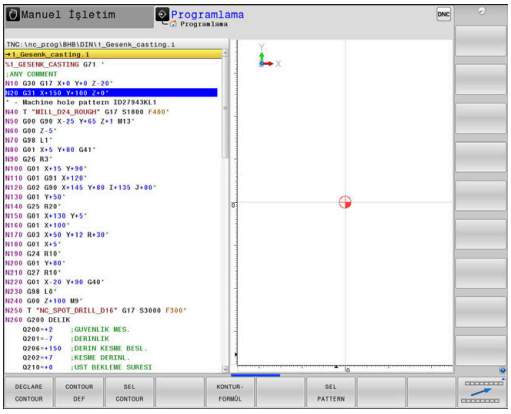



| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|---|
| BLK FORM | Ham parçayı tanımlayın | Sayfa 91 |
| SIFIR NOK TABLOSU | Sıfır noktası tablosunu seçin | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| DÜZELTME TABLOSUNU SEÇME | Düzeltme tablosunu seçme | Sayfa 340 |

## Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

▶ Kontur ve nokta çalışmaları için fonksiyonlar yazılım tuşuna basın

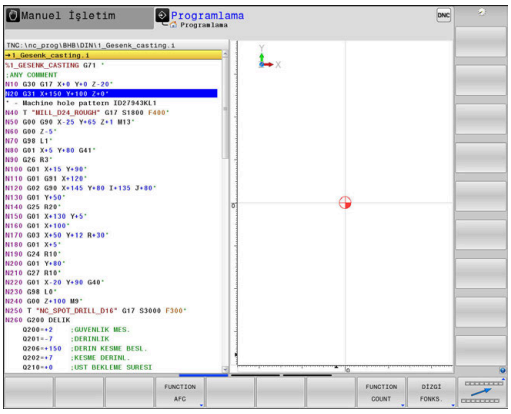



| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Kontur tanımını atayın | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| CONTOUR DEF | Basit kontur formülünü tanımlayın | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| SEL CONTOUR | Kontur tanımını seçin | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| KONTUR-FORMÜL | Kompleks kontur formülünü tanımlayın | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| SEL PATTERN | İşleme pozisyonlarıyla nokta dosyasını seçin | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |

## Çeşitli DIN/ISO fonksiyonları tanımlama menüsü

PROGRAM FONKS.

▶ **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın




| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|---|
| FUNCTION TCPM | Döner eksen pozisyon durumunu tanımlayın | Sayfa 400 |
| FUNCTION AFC | AFC adaptif besleme ayarını tanımlama | Sayfa 332 |
| TRANSFORM / CORRDATA | Koordinat dönüşümlerini tanımlayın | Sayfa 338 |
| FUNCTION COUNT | Sayaç tanımlama | Sayfa 342 |
| DİZGİ FONKS. | String fonksiyonlarını tanımlayın | Sayfa 296 |
| FUNCTION DRESS | Düzenleme işletimini tanımlama | Sayfa 492 |
| FUNCTION SPINDLE | Atımlı devir sayısını tanımlayın | Sayfa 353 |
| FUNCTION FEED | Tekrarlanan bekleme süresini tanımlama | Sayfa 355 |
| FUNCTION DCM | DCM dinamik çarpışma denetimini tanımlama | Sayfa 328 |
| FUNCTION DWELL | Bekleme süresini saniye ya da devir olarak tanımlama | Sayfa 357 |
| FUNCTION LIFTOFF | NC durma sırasında aleti geri çek | Sayfa 358 |
| DIN/ISO | DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlama | Sayfa 337 |
| YORUM UYARLA | Yorum ekleme | Sayfa 190 |
| FUNCTION PROG PATH | Hat yorumlamasını seç | Sayfa 407 |

## 10.2 Function Mode

### Function Mode programlama

Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyonu makine üreticiniz devreye alır.

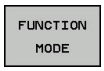
Frezeleme ve dönme işlemleri arasında geçiş yapmak için ilgili moda geçmelisiniz.

Makine üreticiniz çeşitli kinematiklerin seçimini etkinleştirmişse **FUNCTION MODE** yazılım tuşuyla bunları değiştirebilirsiniz.

**Uygulama şekli**

Kinematiği değiştirmek için şu şekilde hareket edin:

- Özel fonksiyonlu yazılım tuşu çubuğunu açın




- **FUNCTION MODE** yazılım tuşuna basın

- **MILL** yazılım tuşuna basın

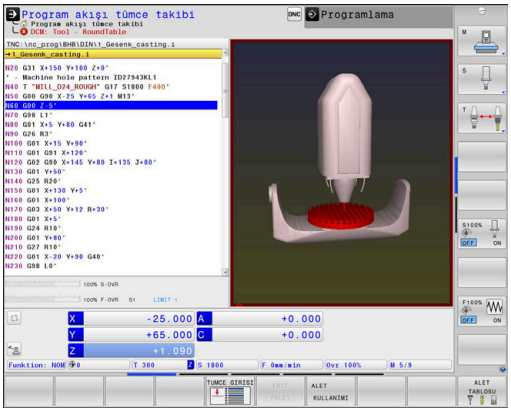
- **KİNEMATİK SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Kinematik seçin

## 10.3 Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40)

### Fonksiyon

Makine el kitabını dikkate alın!

**Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) fonksiyonunu makine üreticiniz kumandaya uyarlar.




Makine üreticisi, kumanda tarafından tüm makine hareketlerinde denetlenmesini istediğiniz nesneleri tanımlayabilir. Çarpışma denetimi yapılan iki nesnenin arasındaki mesafe belirli bir mesafeyi aşarsa kumanda bir hata mesajı verir ve hareketi durdurur.

Kumanda, ayrıca etkin aleti de çarpışma için denetler ve bunu grafiksel olarak gösterir. Bu sırada kumanda, genel olarak silindirik aletlerden yola çıkar. Kumanda, kademe aletlerini de aynı şekilde alet tablosundaki tanımlara göre denetler.

Kumanda, alet tablosundan aşağıdaki tanımları dikkate alır:

- Alet uzunlukları
- Alet yarıçapları
- Alet ölçüleri
- Alet taşıyıcı kinematikleri

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda ayrıca etkin **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunda aletle otomatik çarpışma kontrolü yapmaz, ne aletle ne de diğer makine parçalarıyla uygulamaz. İşleme sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- İşlem akışını grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- **Program akışı tekli tümce** işletim türünde NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

**Genel geçerliliği olan kısıtlamalar:**

- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonu çarpışma tehlikesinin düşürülmesine destek olur. Ancak kumanda, işletim sırasında tüm dizilimleri dikkate alamaz.
- Kumanda; makine üreticinizin ölçümleri, hizalaması ve pozisyonunu doğru olarak tanımladığı makine bileşenlerini çarpışmaya karşı koruyabilir.
- Kumanda sadece alet tablosunda **pozitif alet yarıçapları** ve **pozitif alet uzunluklarını** tanımlamış olduğunuz aletleri denetler.
- Bir tarama sistemi döngüsü başlatıldıktan sonra kumanda, tarama kalemi uzunluğunu ve tarama pimi çapını artık denetlemediği için çarpışma gövdesinde tarama yapabilirsiniz.
- Bazı aletlerde (örn. bıçak kafalarında), çarpışmaya neden olan yarıçap, alet tablosunda tanımlanmış olan yarıçaptan daha büyük olabilir.
- Kumanda, alet tablosundan **DL** ve **DR** alet ölçülerini dikkate alır. **T** tümcesinin alet üst ölçüleri dikkate alınmaz.

## Çarpışma denetimini NC programında etkinleştirme ve devre dışı bırakma

Bazen aşağıdaki sebeplerden ötürü çarpışma denetiminin geçici olarak devre dışı bırakılması gerekir:

- Çarpışma denetimli iki nesne arasındaki mesafeyi azaltmak için
- Program akışında durmaları engellemek için

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Aktif olmayan **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunda kumanda asla otomatik çarpışma kontrolü yapmaz. Bu şekilde kumanda, çarpışmaya neden olacak hareketleri de engellemez. Tüm bu hareketler sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Çarpışma denetimi imkan dahilinde daima etkinleştirilmelidir
- Çarpışma denetimi bir kesiklikten hemen sonra etkinleştirilmelidir
- Aktif olmayan çarpışma denetimi durumunda **Program akışı tekli tümce** işletim türünde NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

**Çarpışma denetimini geçici olarak program kontrollü etkinleştirme ve devre dışı bırakma**

- NC programını **Programlama** işletim türünde açın
- İmleci istenen pozisyona yerleştirin, örn. eksantrik tornasını mümkün kılmak için döngü 800 önünde

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

▷

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

FUNCTION DCM

- **FUNCTION DCM** yazılım tuşuna basın

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Durumu ilgili yazılım tuşuyla seçin:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Bu NC komutu, çarpışma denetimini geçici olarak kapatır. Bu kapatma sadece ana programın program sonuna kadar ya da bir sonraki **FUNCTION DCM ON** fonksiyonuna kadar etki eder. Başka bir NC programı çağrıldığında DCM tekrar etkin olur.
  - **FUNCTION DCM ON**: Bu NC komutu mevcut bir **FUNCTION DCM OFF** fonksiyonunu kaldırır.

**FUNCTION DCM** fonksiyonuyla yapmış olduğunuz ayarlar sadece etkin NC programında etki eder.

Program akışının sonlandırılmasından veya yeni bir NC programının seçilmesinden sonra **Program akışı** ve **Manuel İşletim** için **YAYINL.** yazılım tuşuyla seçmiş olduğunuz ayarlar geçerli olur.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

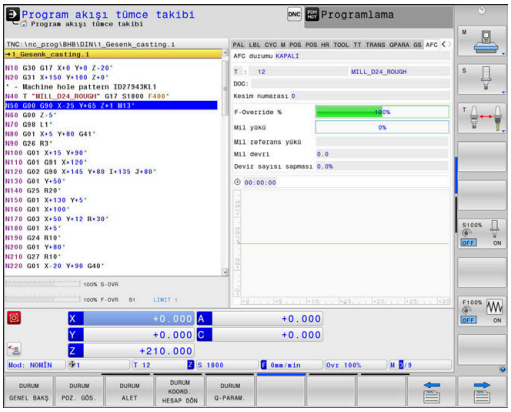
## 10.4 AFC adaptif besleme ayarı (seçenek no. 45)

### Uygulama

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Makine üreticiniz diğerlerinin yanı sıra kumandanın, besleme ayarı giriş büyüklüğü olarak mil performansını ya da herhangi başka bir değeri kullanıp kullanmayacağını tespit eder.

Torna işlemi (seçenek no. 50) yazılım seçeneğini etkinleştirdiyseniz AFC'yi torna işletiminde de kullanabilirsiniz.




5 mm altındaki alet çaplarında adaptif besleme ayarı mantıklı değildir. Milin nominal performansı çok yüksekse aletin sınır çapı da daha büyük olabilir.

Besleme ve mil devrinin uyumlu olması gereken durumlarda, (örn. dişli delik delme), adaptif besleme ayarıyla işlem yapmamalısınız.

Adaptif besleme ayarında kumanda, güncel mil performansına bağlı olarak hat beslemesini NC program işleyişinde otomatik olarak düzenler. Her bir işleme bölümüne ait mil performansı, öğrenme adımıyla tespit edilir ve NC programına ait bir dosyaya kumanda tarafından kaydedilir. Normal durumda milin devreye alınması üzerine ilgili çalışma bölümü başlatılırken kumanda, tanımladığınız sınırların içerisinde bulunacağı şekilde beslemeyi ayarlar.

Kesim koşullarının değişmemiş olması durumunda, bir öğrenme kesimi yardımı ile belirlenmiş olan mil performansını kalıcı alete bağlı ayar referans performansı olarak tanımlayabilirsiniz. Bunun için alet tablosunun **AFC-LOAD** sütununu kullanın. Bu sütuna manuel olarak bir değer girdiğinizde kumanda, bir öğrenme kesimi uygulamaz.

Bu şekilde alet, malzeme ve makinede oluşabilecek negatif etkilerden ve bunun sonucunda oluşabilecek değişken kesim şartlarından kaçınılmış olunur. Kesim şartları özellikle aşağıdaki nedenlerle değişkenlik gösterebilir:

- Alet aşınması
- Dökme parçalarda sıkça rastlanan değişken kesim derinlikleri
- Malzeme ilavesi nedeniyle görülen sertlik değerlerinde oynama

Adaptif besleme ayarı kullanıldığında AFC aşağıdaki avantajları sunar:

- İşleme süresinin optimize edilmesi

  Besleme ayarının yapılmasıyla kumanda, önceden öğrendiği maksimum mil performansı veya alet tablosunda öngörülen kural referans performansını (**AFC-LOAD** sütunu) işleme süresince yerine getirmeye çalışır. Toplam işleme süresi, işleme bölgelerinde beslemenin yükseltilmesiyle daha az malzeme kaldırmayla kısaltılır
- Alet denetimi

  Mil performansı öğrenilmiş veya öngörülmüş (alet tablosunun **AFC-LOAD** sütunu) maksimum değeri aştığında kumanda, tekrar referans mil performansını elde edene kadar beslemeyi azaltır. İşleme sırasında maksimum mil performansı aşılırsa ve eş zamanda tarafınızdan tanımlanmış asgari besleme değerinin altına inilmişse kumanda, kapatma reaksiyonu uygular. Bu şekilde freze kırılması veya freze aşınması gibi durumlardan sonraki hasarlar engellenmiş olur.
- Makine mekaniğinin korunması

  Besleme değerinin zamanında azaltılmasıyla veya ilgili kapatma reaksiyonunun sağlanmasıyla, aşırı yüklenme sonucu makinede oluşabilecek hasarlardan kaçınılır

## AFC temel ayarlarını tanımla

**TNC:\table** dizininde kayıtlı olması gereken **AFC.TAB** tablosunda, kumandanın besleme ayarını uygulayacağı ayarları belirlersiniz.

Tabloda yer alan bu değerler, varsayılan değerleri oluşturur. Bunlar öğrenme adımlarında, ilgili NC programına ait bağlı bir dosyaya kopyalanır. Bu değerler, ayar için bir temel oluşturur.

> Alet tablosunun **AFC-LOAD** sütunuyla alete bağlı bir referans performansı belirtirseniz kumanda, ilgili NC programına ait bağlı dosyayı öğrenme adımı olmaksızın oluşturur. Dosya oluşturma, ayardan kısa bir süre önce gerçekleşir.

Tabloya aşağıdaki verileri girin:

| Sütun | Fonksiyon |
|---|---|
| **NR** | Tabloda devam eden satır numarası (başka bir fonksiyona sahip değildir) |
| **AFC** | Kontrol ayarı adı. Bu adı, alet tablosundaki **AFC** sütununa girmelisiniz. Bu, alet için ayar parametresinin atanmasını belirler |
| **FMIN** | Kumandanın aşırı yüklenme reaksiyonunu uygulaması gerektiği besleme. Değeri, programlı beslemeye göre yüzdesel olarak girin. Giriş aralığı: %50 ila %100 |
| **FMAX** | Kumandanın otomatik olarak yükselmesine izin verildiği malzeme içindeki maksimum besleme. Değeri, programlanan beslemeye göre yüzdesel olarak girin |
| **FIDL** | Alet kesmiyorsa kumandanın hareket edeceği besleme (havadaki besleme). Değeri, programlanan beslemeye göre yüzdesel olarak girin |
| **FENT** | Malzeme içeri veya dışarıya sürülüyorsa kumandanın hareket edeceği besleme. Değeri, programlı beslemeye göre yüzdesel olarak girin. Maksimum giriş değeri: %100 |
| **OVLD** | Kumandanın aşırı yüklenmedeki tepkisi:<br>■ **M**: Makine üreticisi tarafından tanımlanan makronun işlenmesi<br>■ **S**: Derhal NC durduru uygulayın<br>■ **F**: Eğer alet serbestleştirilmişse NC durduru uygulayın<br>■ **E**: Ekranda sadece bir hata mesajı gösterin<br>■ **L**: Güncel aleti kilitleyin<br>■ **-**: Aşırı yüklenme reaksiyonu uygulamayın<br>Kumanda, seçilen aşırı yüklenme reaksiyonunu, etkin ayarlamada maksimum mil performansı 1 saniyeden fazla aşılırsa ve aynı zamanda tanımladığınız minimum beslemenin altına inilirse gerçekleştirir. Alfa klavye üzerinden istediğiniz fonksiyonu girin.<br>Kesime ilişkin alet aşınma denetimiyle bağlantılı olarak kumanda, yalnızca **M**, **E** ve **L** seçim olasılıklarını değerlendirir!<br>**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı |
| **POUT** | Kumandanın alet çıktısını algılayacağı mil performansı. Değeri, öğrenilen referans yüke göre yüzdesel olarak girin. Tavsiye edilen değer: %8 |
| **SENS** | Ayarlamadaki hassasiyet (agresiflik değeri). Değer 50 ile 200 arasında girilebilir. 50 ağır, 200 ise çok agresif bir ayara denktir. Agresif ayar, hızlı reaksiyon gösterir ve yüksek değer değişiklikleri içerir; ancak salınım aşımına uğrar. Tavsiye edilen değer: 100 |
| **PLC** | Kumandanın, işleme bölümünün başlangıcında PLC'ye aktaracağı değer. Fonksiyonu makine üreticisi tespit eder, makine el kitabına dikkat edin |

**AFC.TAB** tablosunda istediğiniz ayarlama konumlarını (satırları) tanımlayabilirsiniz.

Eğer **TNC:\table** dizininde AFC.TAB tablosu mevcut değilse kumanda, bir öğrenme kesimi için dahili sabit tanımlanmış bir ayar konumu kullanır. Öngörülen ve alete bağlı ayar referans performansı durumunda alternatif olarak kumanda derhal ayarlama yapar. HEIDENHAIN güvenli ve tanımlanmış bir akış için AFC.TAB tablosunun kullanılmasını önerir.

AFC.TAB dosyasını oluşturmak için aşağıdaki gibi hareket edin (sadece dosya henüz mevcut değilse gereklidir):

- **Programlama** işletim türünü seçin
- Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- **TNC:** dizinini seçin
- Yeni dosya **AFC.TAB** açın
- **ENT** tuşuyla onaylayın
> Kumanda, tablo formatları içeren bir listeyi ekrana getirir.
- **AFC.TAB** tablo formatını seçin ve **ENT** tuşu ile onaylayın
> Kumanda, tabloyu kontrol ayarları ile oluşturur.

## AFC programlama

**BILGI**

**Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!**

**FUNCTION MODE TURN** işleme modunu etkinleştirdiğinizde kumanda, güncel **OVLD** değerlerini siler. Bunun için işleme modunu alet çağırma işleminden önce programlamanız gerekir! Program sırasının yanlış olması durumunda alet denetimi yapılmaz ve bu, malzeme ile alet hasarlarına neden olabilir!

- **FUNCTION MODE TURN** işleme modunu alet çağırma işleminden önce programlayın

AFC fonksiyonlarını öğrenme adımının başlatılması ve sonlandırılması amacıyla programlamak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

- **FUNCTION AFC** yazılım tuşuna basın
- Fonksiyon seçimi

Kumanda, AFC'nin başlatılıp sonlandırılabildiği birden fazla fonksiyon sunar:

- **FUNCTION AFC CTRL**: **AFC CTRL** fonksiyonu, öğrenme aşaması henüz sona ermemiş olsa bile normal işletimi bu NC tümcesinin işlendiği yerden itibaren başlatır.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Kumanda, etkin **AFC** ile bir kesit sıklığı başlatır. Öğrenme kesiminden normal işletime geçiş, referans performansı öğrenme aşaması vasıtasıyla tespit edilir edilmez veya **TIME**, **DIST** ya da **LOAD** verilerinden biri yerine getirilirse gerçekleşir.
  - **TIME** ile öğrenme aşamasının saniye cinsinden maksimum süresini tanımlayabilirsiniz.
  - **DIST**, öğrenme kesimi için en uzun mesafeyi tanımlar.
  - **LOAD** ile bir referans yükünü doğrudan belirleyebilirsiniz. Girilen bir referans yük > %100 kumandayı otomatik olarak %100 halinde sınırlar.
- **FUNCTION AFC CUT END**: **AFC CUT END** fonksiyonu, AFC ayarını sonlandırır.

**TIME**, **DIST** ve **LOAD** bilgileri kalıcı olarak etki eder. **0** girişi ile geri alınabilir.

Bir ayar referans performansını NC programında, alet tablosu sütunu **AFC LOAD** yardımıyla ve **LOAD** girişiyle belirtebilirsiniz! Bu sırada **AFC LOAD** değerini alet çağrısı ile ve **LOAD** değerini **FUNCTION AFC CUT BEGIN** fonksiyonu yardımıyla etkinleştirebilirsiniz.

Her iki imkanı da programlarsanız kumanda, NC programında programlanmış değeri kullanır!

**AFC tablosunu açma**

Kumanda bir öğrenme adımında önce her çalışma bölümünü AFC.TAB tablosundaki tanımlı temel ayarları **<name>.I.AFC.DEP** dosyasına kopyalar. **<name>**, öğrenme kesimini gerçekleştirdiğiniz NC program adına tekabül eder. Kumanda ayrıca öğrenme kesimi sırasında ortaya çıkan maksimum mil performansını tespit eder ve bu değeri de tabloya işler.

**<name>.I.AFC.DEP** dosyasını **Programlama** işletim türünde değiştirebilirsiniz.

Gerekiyorsa oradan bir çalışma bölümünü de (komple satır) silebilirsiniz.

**dependentFiles** (No. 122101) makine parametresi **MANUAL** olmalıdır, bu sayede dosya yönetiminde bağlı dosyaları görebilirsiniz.

**<name>.I.AFC.DEP** dosyasını düzenleyebilmek için gerekirse dosya yönetimini bütün dosya türleri gösterilecek şekilde ayarlamalısınız (**TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın).

**Diğer bilgiler:** "Dosyaları", Sayfa 104

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## 10.5 DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın

### Genel bakış

USB üzerinden bir alfa klavye bağlı ise DIN/ISO fonksiyonlarını doğrudan alfa klavye üzerinden de girebilirsiniz.

Kumanda, DIN/ISO programlarının ayarları için aşağıdaki fonksiyonlara sahip yazılım tuşlarını kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| DIN/ISO | DIN/ISO fonksiyonlarını seçme |
| F | Besleme |
| G | Alet hareketleri, döngüler ve program fonksiyonları |
| I | Daire merkezinin veya kutbun X koordinatı |
| J | Daire merkezinin veya kutbun Y koordinatı |
| L | Alt program için etiket çağrısı ve program bölümü tekrarı |
| M | Ek fonksiyon |
| N | Tümce numarası |
| T | Alet çağırma |
| H | Kutupsal koordinat açısı |
| K | Daire merkezinin veya kutbun Z koordinatı |
| R | Kutupsal koordinat yarıçapı |
| S | Mil devri |

## 10.6 Koordinat dönüşümlerini tanımlama

### Genel bakış

Koordinat dönüşümlerini programlamak için kumanda aşağıdaki fonksiyonları kullanıma sunar:

| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| FUNCTION CORRDATA | Düzeltme tablolarını seçme |
| FUNCTION CORRDATA RESET | Düzeltmeyi sıfırlama |

## 10.7 Düzeltme tablosu

### Uygulama

Düzeltme tabloları ile düzeltmeleri (T-CS) alet koordinat sistemine veya (WPL-CS) çalışma düzlemi koordinat sistemine kaydedebilirsiniz.

**.tco** düzeltme tablosu, T tümcesinde **DL**, **DR** ve **DR2** ile düzeltmeye bir alternatiftir. Bir düzeltme tablosunu etkinleştirdiğinizde kumanda, T tümcesindeki düzeltme değerlerinin üzerine yazar.

Döndürme işleminde ***.tco** düzeltme tablosu **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ile programlamaya bir alternatiftir, ***.wco** düzeltme tablosu ise **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** için bir alternatiftir.

Düzeltme tabloları şu avantajları sunar:

- NC programında uyarlama olmadan değerleri değiştirme olanağı
- NC program akışı sırasında değerleri değiştirme olanağı

Bir değeri değiştirdiğinizde bu değişiklik yalnızca düzeltme yeniden çağırıldığında etkindir.

### Düzeltme tablosu tipleri

Tablo uzantısıyla kumandanın düzeltmeyi hangi koordinat sisteminde uygulayacağını belirlersiniz.

Kumanda, tablolar üzerinden şu düzeltme olanaklarını sunar:

- tco (Tool Correction): Alet koordinat sisteminde düzeltme (T-CS)
- wco (Workpiece Correction): Çalışma düzlemi koordinat sisteminde düzeltme (WPL-CS)

Tablo üzerinden düzeltme, T tümcesinde düzeltmeye bir alternatiftir. Tablodaki düzeltme, T tümcesinde zaten programlanmış bir düzeltmenin üzerine yazar.

#### .tco tablosu üzerinden alet düzeltme

.tco uzantılı tablolardaki düzeltmeler, etkin aleti düzeltir. Tablo tüm alet tipleri için geçerlidir, bu yüzden bunları oluşturma sırasında alet tipiniz için gerekli olmayan sütunları da görürsünüz.

> Yalnızca aletiniz için anlamlı olan değerleri girin.
> Etkin alet için mevcut olmayan değerleri düzeltirseniz kumanda, bir hata mesajı verir.

Düzeltmeler aşağıdaki gibi etki eder:

- Freze aletlerinde **TOOL CALL** içindeki delta değerlerine alternatif olarak
- Döndürme aletlerinde **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** öğesine alternatif olarak
- Taşlama aletlerinde **LO** ve **R-OVR** düzeltmesi olarak

#### .wco tablosu üzerinden alet düzeltme

.wco uzantılı tablolardaki düzeltmeler, çalışma düzlemi koordinat sisteminde (WPL-CS) kaydırma olarak etki eder.

Düzeltmeler aşağıdaki gibi etki eder:

- Döndürme işleminde **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** öğesine alternatif olarak
- X kaydırması yarıçapta etki eder

## Düzeltme tablosu oluşturma

Bir düzeltme tablosuyla çalışmadan önce ilgili tabloyu oluşturmanız gerekir.

Düzeltme tablosunu şu şekilde oluşturabilirsiniz:

- ▶ **Programlama** işletim türüne geçin
- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın
- ▶ **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- ▶ Dosya adını istenen uzantıyla girin, ör. Corr.tco
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın
- ▶ Ölçü birimi seçin
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın
- ▶ **N SATIRI SONA EKLE** yazılım tuşuna basın
- ▶ Düzeltme değerlerini girin

## Düzeltme tablosunu etkinleştirin

### Düzeltme tablosunu seçme

Düzeltme tablolarını kullanırsanız istenen düzeltme tablosunu NC programından etkinleştirmek için **SEL CORR-TABLE** fonksiyonunu kullanın.

NC programına düzeltme tablosu eklemek için şu şekilde hareket edin:

- ▶ **SPEC FCT** tuşuna basın
- ▶ **PROGRAM VARS.** yazılım tuşuna basın
- ▶ **DÜZELTME TABLOSUNU SEÇME** yazılım tuşuna basın
- ▶ Tablo tipinin yazılım tuşuna basın, ör. **TCS**
- ▶ Tablo seçimi

**SEL CORR-TABLE** fonksiyonu olmadan çalışırsanız istenen tabloyu program testinden veya program akışından etkinleştirmelisiniz.

Her işletim türü için şu şekilde hareket edin:

- ▶ İstenen işletim türünü seçin
- ▶ Dosya yönetiminde istenen tabloyu seçin
- > Tablo, **Program Testi** işletim türünde S durumunu, **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde ise M durumunu alır.

### Düzeltme değerinin etkinleştirilmesi

NC programında düzeltme değerini etkinleştirmek için şu şekilde hareket edin:

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

TRANSFORM / CORRDATA

- **TRANSFORM / CORRDATA** yazılım tuşuna basın

TRANSFORM / CORRDATA

- **FUNCTION CORRDATA** yazılım tuşuna basın

TCS

- İstenen düzeltmenin yazılım tuşuna basın, ör. **TCS**
- Satır numarası girin

### Düzeltmenin etki süresi

Etkinleştirilen düzeltme, program sonuna veya bir alet değişimine kadar etki eder.

**FUNCTION CORRDATA RESET** ile programlanan düzeltmeleri sıfırlayabilirsiniz.

## Düzeltme tablosunun program akışında düzenlenmesi

Etkin düzeltme tablosundaki değerleri program akışı sırasında değiştirebilirsiniz. Düzeltme tablosu etkin olmadığı sürece kumanda, yazılım tuşlarını gri renkte gösterir.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

DÜZELTME TABLOLARI AÇ

- **DÜZELTME TABLOLARI AÇ** yazılım tuşuna basın

DÜZELTME TABLOSU T-CS

- İstenen tablonun yazılım tuşuna basın, ör. **DÜZELTME TABLOSU T-CS**

DÜZENLE KPL AÇK

- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- Ok tuşlarıyla istediğiniz yere hareket edin
- Değeri değiştirin

> Değiştirilen veriler yalnızca düzeltme yeniden etkinleştirildikten sonra etkilidir.

## 10.8 Sayaç tanımlama

### Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyonu makine üreticiniz devreye alır.

**FUNCTION COUNT** fonksiyonuyla NC programından basit bir sayacı kontrol edebilirsiniz. Bu sayaçla ör. tamamlanmış malzemelerin sayımını yapabilirsiniz.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION COUNT
- **FUNCTION COUNT** yazılım tuşuna basın

**BILGI**

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**

Kumanda sadece bir sayacı yönetir. Sayacı sıfırlayarak bir NC programı işliyorsanız başka bir NC programının sayaç ilerlemesi silinir.

- İşlem öncesinde bir sayacın etkin olup olmadığını kontrol edin
- Sayaç durumunu gerekirse not edin ve işlem sonrasında MOD menüsüne yeniden ekleyin

Güncel sayaç durumunu döngü 225 ile kazıyabilirsiniz.
**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Program Testi işletim türünde etkisiProgram Testi**

**Program Testi** işletim türünde sayacı simüle edebilirsiniz. Burada sadece NC programında doğrudan tanımlamış olduğunuz sayaç durumu etki eder. MOD menüsündeki sayaç durumu değişmez.

**Program akışı tekli tümce ve Program akışı tümce takibi işletim türlerinde etkiProgram akışı tümce takibi**

MOD menüsündeki sayaç durumu sadece **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde etki eder.

Sayaç durumu kumanda yeniden başlatıldığında da korunur.

## FUNCTION COUNT tanımlayın

**FUNCTION COUNT** fonksiyonunun sunduğu özellikler:

| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| FUNCTION COUNT INC | Sayacı 1'e yükseltin |
| FUNCTION COUNT RESET | Sayacı sıfırlama |
| FUNCTION COUNT TARGET | Nominal sayıyı (hedef değer) bir değere alma<br>Giriş değeri: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT SET | Sayacı bir değere alma<br>Giriş değeri: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT ADD | Sayacı bir değer artırma<br>Giriş değeri: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT REPEAT | NC programını, hala tamamlanması gereken parçalar varsa etiket itibariyle tekrarlayın |

### Örnek

| | |
|---|---|
| **N50 FUNCTION COUNT RESET*** | Sayaç durumunu sıfırlama |
| **N60 FUNCTION COUNT TARGET10*** | İşlemlerin nominal adedini girin |
| **N70 G98 L11*** | Atlama etiketini girin |
| **N80 G ...** | İşleme |
| **N510 FUNCTION COUNT INC*** | Sayaç durumunu artırın |
| **N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*** | Hala tamamlanması gereken parçalar varsa işlemi tekrarlayın |
| **N530 M30*** | |
| **N540 %COUNT G71*** | |

## 10.9 Metin dosyaları oluşturma

### Uygulama

Kumandada metinleri bir metin editörü ile oluşturabilir ve işleyebilirsiniz. Tipik uygulamalar:

- Deneyim değerlerini sabit tutun
- İş akışlarını belgeleyin
- Formül toplamları oluşturun

Metin dosyaları .A (ASCII) tipi dosyalardır. Diğer dosyaları işlemek isterseniz bunları önce .A tipine dönüştürmeniz gerekir.

### Metin dosyasını açma ve çıkma

- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- .A tipi dosyaları görüntüleyin: Arka arkaya **TİP SEÇ** ve **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- Dosya seçin ve **SEÇ** yazılım tuşu veya **ENT** tuşuyla açın ya da yeni bir dosya açın: Yeni ad girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

Metin düzenleyiciden çıkmak isterseniz dosya yönetimini çağırın ve başka türde bir dosya seçin; ör. bir NC programı.

| Yazılım tuşu | İmleç hareketleri |
|---|---|
| KELİME TAŞI → | İmleç bir kelime sağa |
| SON KELİME ← | İmleç bir kelime sola |
| YAN ↓ | İmleç bir sonraki ekran sayfasına |
| YAN ↑ | İmleç bir önceki ekran sayfasına |
| BAŞLANG. ↑ | İmleç dosya başlangıcına |
| SON ↓ | İmleç dosya sonuna |

## Metinleri düzenleyin

Metin editörünün ilk satırının üstünde, dosya adını, durma yerini ve satır bilgisini gösteren bir bilgi alanı yer alır:

**Dosya:** Metin dosyasının ismi
**Satır**: İmlecin geçerli satır pozisyonu
**Sütun**: İmlecin geçerli sütun pozisyonu

Metin, imlecin yer aldığı alana eklenir. Ok tuşları ile imleci, metin dosyasının istenen bir yerine hareket ettirin.

**RETURN** veya **ENT** tuşuyla satırları kaydırabilirsiniz.

## İşaretleri, kelimeleri ve satırları silme ve tekrar ekleme

Metin editörü ile bütün bir kelimeyi veya satırı silebilir ve başka bir yere ekleyebilirsiniz.

- İmleci, silinmesi ve başka bir yere eklenmesi gereken kelime veya satıra hareket ettirin
- **KELİME SİL** veya **SATIR SİL** yazılım tuşuna basın: Metin çıkartılır ve ara belleğe kaydedilir
- İmleci, metinin ekleneceği pozisyona hareket ettirin ve **SATIR / KELİME UYARLA** yazılım tuşuna basın

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| SATIR SİL | Satırları silme ve ara hafızaya kaydetme |
| KELİME SİL | Kelimeyi silme ve ara hafızaya kaydetme |
| İŞARET SİL | İşareti silme ve ara hafızaya kaydetme |
| SATIR / KELİME UYARLA | Satır veya kelimeyi sildikten sonra tekrar ekleme |

## Metin bloklarını işleyin

Metin bloklarını istediğiniz büyüklükte kopyalayabilir, silebilir ve başka bir yere ekleyebilirsiniz. Her durumda önce istediğiniz metin bloğunu işaretleyin:

- Metin bloğunu işaretleyin: İmleci, metin işaretinin başlaması gereken işaretin üzerine getirin

BLOK İŞARETL.

- **BLOK İŞARETL.** yazılım tuşuna basın
- İmleci, metin işaretleme işleminin sonlanacağı işaretin üzerine getirin. İmleci ok tuşları ile doğrudan yukarı ve aşağı hareket ettirirseniz arada kalan metin satırları tam olarak işaretlenir, yani işaretlenen metin renkli olarak vurgulanır

İstediğiniz metin bloğunu işaretledikten sonra, metni alttaki yazılım tuşları ile işlemeye devam edin:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| BLOK KESME | İşaretlenen bloğu silin ve ara hafızaya kaydedin |
| BLOK KOPYALA | İşaretlenen bloğu silmeden ara hafızaya kaydedin (kopyalayın) |

Eğer ara hafızaya kaydedilen bloğu farklı bir yere eklemek isterseniz aşağıdaki adımları uygulayın:

- İmleci arada kaydedilen metin bloğunu eklemek istediğiniz pozisyona hareket ettirin

BLOK UYARLA

- **BLOK UYARLA** yazılım tuşuna basın: Metin eklenir

Metin ara hafızada yer aldığı sürece metni istediğiniz kadar sıklıkta ekleyebilirsiniz.

### İşaretlenen bloğu diğer bir dosyaya aktarın

- Metin bloğunu tanımlanmış şekilde işaretleyin

EKLE DOSYAYA

- **DOSYAYA EKLEME** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda, **Hedef Dosya =** diyaloğunu gösterir.
- Hedef dosyanın yolunu ve adını girin.
- > Kumanda, işaretlenen metin bloğunu hedef dosyaya bağlar. Girilen adda bir hedef dosya yer almıyorsa kumanda işaretlenen metni yeni bir dosyaya yazar.

### Diğer dosyayı imleç pozisyonuna ekleyin

- İmleci metinde, diğer metin dosyasını eklemek istediğiniz yere hareket ettirin

UYARLA DOSYADAN

- **UYARLA DOSYADAN** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda, **Dosya Adı =** diyaloğunu gösterir.
- Eklemek istediğiniz dosyanın yolunu ve ismini girin

## Metin parçalarını bulma

Metin editörünün arama fonksiyonu, metinde kelimeyi veya işaret zincirini bulur. Kumanda iki seçenek sunar.

### Geçerli metni bulun

Arama fonksiyonunun imlecin yer aldığı kelimeye uygun bir kelime bulması gerekir:

- İmleci istenen kelimeye hareket ettirin
- Arama fonksiyonunu seçin: **BUL** yazılım tuşuna basın
- **GÜNCEL KELİME ARA** yazılım tuşuna basın
- Kelime arayın: **BUL** yazılım tuşuna basın
- Arama fonksiyonundan çıkın: **SON** yazılım tuşuna basın

### İstenen metni bulun

- Arama fonksiyonunu seçin: **BUL** yazılım tuşuna basın. Kumanda **Metin ara :** diyaloğunu gösterir
- Aranan metni girin
- Metin arama: **BUL** yazılım tuşuna basın
- Arama fonksiyonundan çıkın, **SON** yazılım tuşuna basın

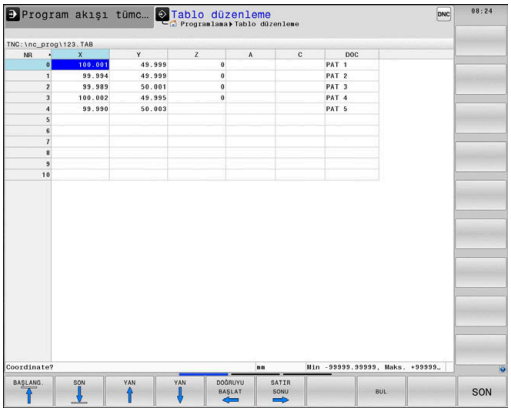
## 10.10 Serbest tanımlanabilir tablolar

### Temel bilgiler

Serbest tanımlanabilir tablolarda istediğiniz bilgileri NC programından kaydedebilir ve okuyabilirsiniz. Bunun için **D26** ila **D28** Q parametre fonksiyonları kullanıma sunulur.

Serbest tanımlanabilir tabloların biçimini, yani içerdiği sütunları ve bunların özelliklerini yapı editörüyle değiştirebilirsiniz. Böylece tamamen sizin uygulamanıza uygun tablolar oluşturabilirsiniz.

Devamında bir tablo görünümü arasında (standart ayar) ve bir formül görünümü arasında geçiş yapabilirsiniz.




> Tabloların ve tablo sütunlarının adı bir harfle başlamalı ve içerisinde işlem işaretleri, örn. + bulunmamalıdır.

### Serbestçe tanımlanabilir tabloları ayarlayın

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM MGT

- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın
- ▶ .TAB uzantılı istediğiniz bir dosya adını girin

ENT

- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, sabit kayıtlı tablo biçimleriyle bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Ok tuşuyla bir tablo şablonu, ör. **example.tab** seçin

ENT

- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, önceden tanımlanmış biçimde yeni bir tablo açar.
- ▶ Tabloyu gereksinimlerinize uygun hale getirmek için tablo biçimini değiştirmeniz gerekir
  **Diğer bilgiler:** "Tablo formatını değiştirme", Sayfa 349

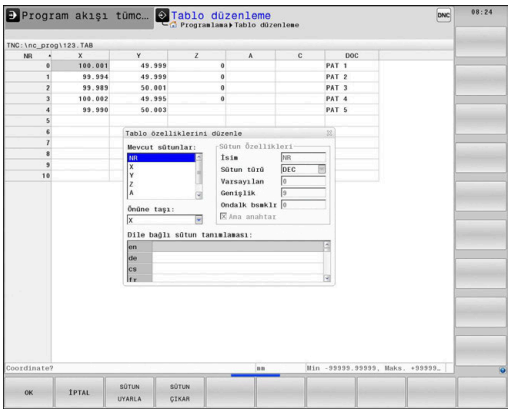
> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticiniz kendi tablo şablonlarını oluşturup kumandaya yerleştirebilir. Yeni bir tablo oluşturuyorsanız kumanda mevcut tüm tablo şablonlarının bulunduğu bir açılır pencere açar.

> Kendi tablo şablonlarınızı da kumandaya kaydedebilirsiniz. Bunun için yeni bir tablo oluşturun, tablo biçimini değiştirin ve bu tabloyu **TNC:\system \proto** dizinine kaydedin. Bunun ardından yeni bir tablo oluşturursanız kumanda, tablo şablonlarının bulunduğu seçim penceresinde şablonunuzu sunar.

## Tablo formatını değiştirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, tablo yapısının gösterildiği bir açılır pencere açar.
- ▶ Biçimi uyarlama




Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

| Yapı komutu | Anlamı |
|---|---|
| **Mevcut sütunlar:** | Tabloda bulunan tüm sütunların listesi |
| **Önüne taşı:** | **Mevcut sütunlar** içinde işaretlenen girdi bu sütunun önüne kaydırılır |
| **İsim** | Sütun ismi: başlık satırında gösterilir |
| **Sütun türü** | **TEXT**: Metin girişi<br>**SIGN**: Ön işaret + veya -<br>**BIN**: İkili sayı<br>**DEC**: Ondalık, pozitif, tamsayı (kardinal sayı)<br>**HEX**: Onaltılık sayı<br>**INT**: Tamsayı<br>**LENGTH**: Uzunluk (inç programlarında dönüştürülür)<br>**FEED**: Besleme (mm/dak veya 0,1 inç/dak)<br>**IFEED**: Besleme (mm/dak veya inç/dak)<br>**FLOAT**: Kayan noktalı sayı<br>**BOOL**: Doğruluk değeri<br>**INDEX**: İndeks<br>**TSTAMP**: Tarih ve saat için sabit tanımlı biçim<br>**UPTEXT**: Büyük harflerle metin girişi<br>**PATHNAME**: Yol adı |
| **Varsayılan değer** | Bu sütundaki alanların önceden atanmasında kullanılan değer |
| **Genişlik** | Sütun genişliği (karakter sayısı) |
| **Ana anahtar** | Birinci tablo sütunu |
| **Dile bağlı sütun tanımlaması** | Dile bağlı diyalog |

> Harflere izin veren sütun tipindeki sütunlar, ör. **METİN**, hücrenin içeriği bir rakam olsa da sadece QS parametreleri ile okunabilir.

Formda bağlı bir fare veya navigasyon tuşlarıyla çalışabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Giriş alanlarına atlamak için navigasyon tuşlarına basın
- Açılabilir menüleri **GOTO** tuşuyla açın
- Bir giriş alanı dahilinde ok tuşlarıyla yönlendirme yapın

> Halihazırda satır içeren bir tabloda **ad** ve **sütun tipi** gibi tablo özelliklerini değiştiremezsiniz. Ancak tüm satırları silerseniz bu özellikleri değiştirebilirsiniz. Gerekirse bunun öncesinde tabloyu yedekleyin.
>
> **CE** tuş kombinasyonu ve ardından **ENT** ile geçersiz değerleri **TSTAMP** sütun tipindeki alanlara geri alabilirsiniz.

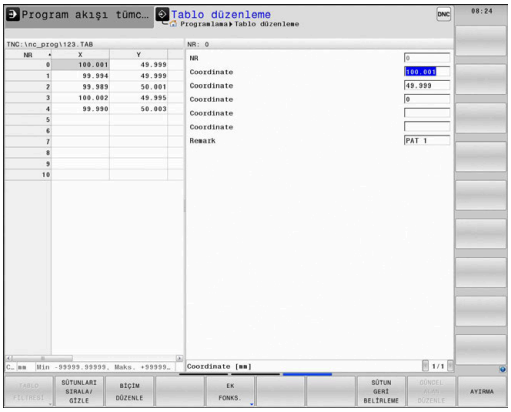
**Yapı editörünü sonlandırma**

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **OK** yazılım tuşuna basın
  - Kumanda, editör formunu kapatır ve değişiklikleri devralır.
- Alternatif olarak **İPTAL ET** yazılım tuşuna basın
  - Kumanda girilen tüm değişiklikleri reddeder.

## Tablo ve form görünümü arasında geçiş

**.TAB** uzantılı tüm tabloları ya liste görünümünde ya da formül görünümünde görüntüleyebilirsiniz.




Görünümü aşağıdaki şekilde değiştirin:

- **Ekran düzeni** tuşuna basın
- İstenen görünümün bulunduğu yazılım tuşunu seçin

Form görünümünde kumanda, ekranın sol yarısında ilk sütun içeriği ile birlikte satır numaralarını listeler.

Formül görünümünde verileri aşağıdaki şekilde değiştirebilirsiniz:

- Sağ tarafta sonraki giriş alanına geçmek için **ENT** tuşuna basın

Düzenlemek için başka bir satır seçme:

- **Sonraki sekme** tuşuna basın
  - İmleç soldaki pencereye geçer.
- Ok tuşlarıyla istenilen satırı seçin
- **Sonraki sekme** tuşuyla giriş penceresine geri dönün

## D26 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma

**D26** fonksiyonuyla, tabloyu **D27** ile tanımlamak veya bu tablodan **D28** ile okumak için istediğiniz serbest tanımlanabilir bir tabloyu açın.

> Bir NC programında her zaman sadece bir tablo açık olabilir. **D26** ile yeni NC tümcesi en son açılmış tabloyu otomatik olarak kapatır.
>
> Açılacak tablonun uzantısı **.TAB** olmalıdır.

**Örnek: TNC:\DIR1 dizininde kayıtlı olan TAB1.TAB tablosunu açın**

```
N560 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama

**D27** fonksiyonuyla, önceden **D26** ile açmış olduğunuz tabloyu tanımlayın.

Birden fazla sütun adını bir **D27** tümcesinde tanımlayabilir, yani açıklayabilirsiniz. Sütun adları tırnak içinde yer almalı ve bir virgülle ayrılmış olmalıdır. Kumandanın ilgili sütuna yazacağı değeri, Q parametreleriyle tanımlayabilirsiniz.

> **D27** fonksiyonu yalnızca **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde dikkate alınır.
>
> **D18 ID992 NR16** fonksiyonuyla, NC programının hangi işletim türünde uygulanacağının sorgusunu yapabilirsiniz.
>
> Bir NC tümcesinde birden fazla sütunu tanımlıyorsanız yazılacak değerleri ardışık Q parametresi numaraları halinde kaydetmeniz gerekir.
>
> Kilitli veya var olmayan bir tablo hücresine yazmak istediğinizde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Bir metin alanına (ör. sütun tipi **UPTEXT**) yazmak isterseniz QS parametreleri ile çalışın. Rakam alanlarına Q, QL veya QR parametreleri ile yazarsınız.

**Örnek**

Şu anda açılmış olan tablonun 5. satırında yarıçap, derinlik ve D sütunlarını tanımlayın. Tabloya yazılması gereken değerler **Q5**, **Q6** ve **Q7** Q parametrelerinde kaydedilmiştir.

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

## D28: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma

**D28** daha önce **D26** ile açtığınız tablodan okuyun.

Birden fazla sütun adını bir **D28** tümcesinde tanımlayabilir, yani okuyabilirsiniz. Sütun adları tırnak içinde yer almalı ve bir virgülle ayrılmış olmalıdır. Kumandanın ilk okuduğu değeri yazacağı Q parametre numarasını **D28** tümcesinde tanımlayabilirsiniz.

> Bir NC tümcesinde birden çok sütun okuyorsanız kumanda, okunan değerleri aynı tipte birbirini izleyen Q parametrelerine kaydeder, ör. **QL1**, **QL2** ve **QL3**.

Bir metin alanını okuyorsanız QS parametreleri ile çalışırsınız. Rakam alanlarından Q, QL veya QR parametreleri ile okursunuz.

**Örnek**

Şu anda açılmış olan tablonun 6. satırından **X**, **Y** ve **D** sütunlarının değerlerini okuyun. İlk değeri **Q10**, ikinci değeri **Q11** ve üçüncü değeri **Q12** Q parametresine kaydedin.

Aynı satırdan **DOC** sütununu **QS1** içine kaydedin.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  QS1 = 6/“DOC“*
```

## Tablo biçimini uyarlama

**BILGI**

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**

**TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI** fonksiyonu tüm tabloların formatını tamamen değiştirir. Kumanda, format değişikliği öncesinde dosyaları otomatik olarak yedekleme işlemini uygulamaz. Bu şekilde dosyalar sürekli olarak değiştirilir ve duruma göre artık kullanılamaz.

- Fonksiyonu yalnızca makine üreticisi ile görüşme sonucunda kullanın

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI | Mevcut tablo formatlarını kumanda yazılım versiyonunun değiştirilmesinden sonra uyarlayın |

> Tabloların ve tablo sütunlarının adı bir harfle başlamalı ve içerisinde işlem işaretleri, örn. **+** bulunmamalıdır.

## 10.11 Atımlı devir sayısı FUNCTION S-PULSE

### Atımlı devir sayısı programlama

#### Uygulama

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Makine üreticinizin fonksiyon tanımını okuyun ve dikkate alın.
> Güvenlik uyarılarını dikkate alın.

**FUNCTION S-PULSE** fonksiyonuyla örn. sabit devir sayısıyla tornalamada makinenin öz titreşimlerini önlemek için atımlı bir devir sayısı programlanabilir.

P-TIME girdi değeriyle titreşimin süresini (periyot uzunluğu), SCALE girdi değeriyle devir sayısı değişikliğini yüzde olarak tanımlarsınız. Mil devir sayısı nominal değer çevresinde sinüs biçimli değişir.

#### Uygulama şekli

#### Örnek

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*
```

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION SPINDLE
- **FUNCTION SPINDLE** yazılım tuşuna basın

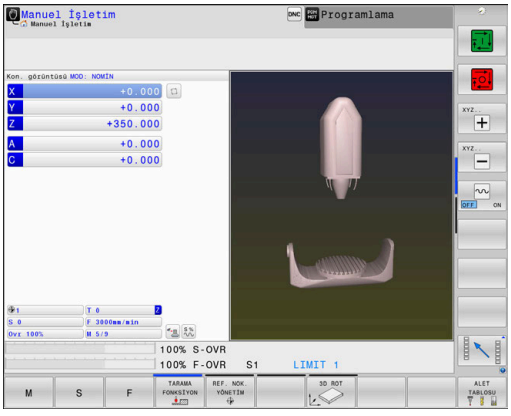
SPINDLE-PULSE
- **SPINDLE-PULSE** yazılım tuşuna basın
- P-TIME periyot uzunluğunu tanımlayın
- SCALE devir sayısı değişikliğini tanımlayın

> Kumanda, programlanmış bir devir sayısı sınırlamasını asla aşmaz. Devir sayısı, **FUNCTION S-PULSE** fonksiyonunun sinüs eğrisi maksimum devir sayısının altına düşene kadar tutulur.

#### Semboller

Durum göstergesinde sembol, atımlı devir sayısının durumunu gösterir:

| Sembol | Fonksiyon |
|---|---|
| S % ∿ | Atımlı devir sayısı etkin |



## Atımlı devir sayısının sıfırlanması

### Örnek

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

**FUNCTION S-PULSE RESET** fonksiyonuyla atımlı devir sayısını sıfırlarsınız.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION SPINDLE

- **FUNCTION SPINDLE** yazılım tuşuna basın

RESET SPINDLE-PULSE

- **RESET SPINDLE-PULSE** yazılım tuşuna basın

## 10.12 Bekleme süresi FUNCTION FEED

### Bekleme süresi programlama

**Uygulama**

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticinizin fonksiyon tanımını okuyun ve dikkate alın.

Güvenlik uyarılarını dikkate alın.

Örn. bir torna döngüsünde talaş kırmayı zorlamak için **FUNCTION FEED DWELL** ile mükerrer bekleme sürelerini saniye cinsinden ayarlayabilirsiniz. **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu, talaş kırma ile uygulamak istediğiniz işlemin hemen öncesinde programlayın.

**FUNCTION FEED DWELL** tarafından tanımlanan bekleme süresi, hem frezeleme işletiminde hem torna işletiminde etkilidir.

**FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonu, hızlı hareketlerde ve tarama hareketlerinde etki etmez.

**BILGI**

**Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!**

**FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonu etkinse kumanda, beslemeyi iptal eder. Beslemenin iptali sırasında alet, güncel konumda gecikme yapar, mil bu sırada dönmeye devam eder. Bu tutum dişli oluşturma sırasında malzeme ıskartasına yol açar. İlave olarak işlem sırasında malzeme kırılması tehlikesi oluşur!

- Dişli oluşturmadan önce **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu devre dışı bırakın

**Uygulama şekli**

**Örnek**

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION FEED
- **FUNCTION FEED** yazılım tuşuna basın

FEED DWELL
- **FEED DWELL** yazılım tuşuna basın
- D-TIME bekleme zaman aralığını tanımlama
- F-TIME talaş kaldırma zaman aralığını tanımlama

## Bekleme süresi sıfırlama

Bekleme süresini talaş kırmayla uyguladığınız işlemin hemen arkasından sıfırlayın.

**Örnek**

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

**FUNCTION FEED DWELL RESET** fonksiyonuyla mükerrer bekleme süresini sıfırlarsınız.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION FEED

- **FUNCTION FEED** yazılım tuşuna basın

RESET FEED DWELL

- **RESET FEED DWELL** yazılım tuşuna basın

Bekleme süresini D-TIME 0 girişiyle sıfırlayabilirsiniz.

Kumanda, **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu program sonunda otomatik olarak sıfırlar.

## 10.13 Bekleme süresi FUNCTION DWELL

### Bekleme süresi programlama

#### Uygulama

**FUNCTION DWELL** fonksiyonu ile saniye olarak bir bekleme süresini veya bekleme için mil devir sayılarını programlarsınız.

**FUNCTION DWELL** tarafından tanımlanan bekleme süresi, hem frezeleme işletiminde hem torna işletiminde etkilidir.

#### Uygulama şekli

**Örnek**

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

**Örnek**

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8*
```

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION DWELL
- **FUNCTION DWELL** yazılım tuşu

DWELL TIME
- **DWELL TIME** yazılım tuşuna basın
- Saniye olarak süreyi girin

DWELL REVOLUTIONS
- Alternatif olarak **DWELL REVOLUTIONS** yazılım tuşuna basın
- Mil devir sayısını tanımlayın

## 10.14 NC durma sırasında aleti kaldır: FUNCTION LIFTOFF

### Kaldırmayı FUNCTION LIFTOFF ile programlama

**Ön koşul**

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Bu fonksiyon yapılandırır ve makine üreticisi için etkinleştirir. Makine üreticisi **CfgLiftOff** (No. 201400) makine parametresinde kumandanın bir **LIFTOFF** durumunda hareket ettiği yolu tanımlar. **CfgLiftOff** makine parametresi yardımıyla fonksiyon devre dışı da bırakılabilir.

Etkin alet için alet tablosunda **LIFTOFF** sütununa **Y** parametresini alın.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**Uygulama**

**LIFTOFF** fonksiyonunun etki ettiği durumlar:

- Sizin tarafınızdan yapılan bir NC durdur işleminde
- Yazılım tarafından tetiklenen bir NC durdur işleminde, örn. tahrik sisteminde bir hata oluşmuşsa
- Bir elektrik kesintisinde

Alet, konturdan maks. 2 mm kadar kaldırır. Kumanda, kaldırma yönünü **FUNCTION LIFTOFF** tümcesindeki girişler nedeniyle hesaplar.

**LIFTOFF** fonksiyonunu programlamak için seçenekleriniz:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Tanımlı vektörle alet koordinat sisteminde kaldırma
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Tanımlı açıyla alet koordinat sisteminde kaldırma
- **M148** ile alet ekseni yönünde kaldırma

**Diğer bilgiler:** "Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148", Sayfa 236

### Torna işletiminde Liftoff

**BILGI**

**Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!**

**FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** fonksiyonunu torna işletiminde kullanırsanız eksenlerde istenmeyen hareketler oluşabilir. Kumandanın tutumu kinematik açıklamasına ve 800 (**Q498=1**) döngüsüne bağlıdır.

- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin
- Gerekirse tanımlı açının ön işaretini değiştirin

Kumanda çözümü aşağıdaki şekilde hesaplar:

- Alet mili eksen olarak tanımlanmışsa **LIFTOFF**, aleti çevirme ile birlikte döner.
- Alet mili kinematik dönüşüm olarak tanımlanmışsa **LIFTOFF**, aleti çevirme ile birlikte **dönmez**!

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

### Tanımlı vektörle kaldırmayı programlama

**Örnek**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0,5 Z+0,5*
```

**LIFTOFF TCS X Y Z** ile alet koordinat sisteminde kaldırma yönünü vektör olarak tanımlayabilirsiniz. Kumanda, makine üreticisi tarafından tanımlanan toplam yoldan münferit eksenlerdeki kaldırma yolunu hesaplar.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION LIFTOFF
- **FUNCTION LIFTOFF** yazılım tuşuna basın

LIFTOFF TCS
- **LIFTOFF TCS** yazılım tuşuna basın
- Vektör bileşenlerini X, Y ve Z olarak girin

**Tanımlı açıyla kaldırmayı programlama**

**Örnek**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

**LIFTOFF ANGLE TCS SPB** ile alet koordinat sisteminde kaldırma yönünü hacimsel açı olarak tanımlayabilirsiniz. Bu fonksiyon özellikle torna işleminde mantıklıdır.

Girilen açı SPB, Z ile X arasındaki açıyı açıklar. 0° girerseniz alet, Z alet ekseni yönünde kaldırır.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION LIFTOFF
- **FUNCTION LIFTOFF** yazılım tuşuna basın

LIFTOFF ANGLE TCS
- **LIFTOFF ANGLE TCS** yazılım tuşuna basın
- Açıyı SPB girin

## Liftoff fonksiyonunu geri alın

**Örnek**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

**FUNCTION LIFTOFF RESET** fonksiyonuyla kaldırmayı geri alabilirsiniz.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION LIFTOFF
- **FUNCTION LIFTOFF** yazılım tuşuna basın

LIFTOFF RESET
- **LIFTOFF RESET** yazılım tuşuna basın

> Kaldırmayı M149 ile de geri alabilirsiniz.
> Kumanda, bir program sonunda **FUNCTION LIFTOFF** fonksiyonunu otomatik olarak geri alır.

# 11

# Çok eksenli işlem

## 11.1 Çok eksenli işlem için fonksiyonlar

Bu bölümde, çok eksenli işlemle bağlantılı olan kumanda fonksiyonları özetlenmiştir:

| Kumanda fonksiyonu | Tanım | Sayfa |
|---|---|---|
| **PLANE** | Döndürülmüş çalışma düzlemindeki işlemleri tanımlayın | 363 |
| **M116** | Döner eksenlerin beslemesi | 392 |
| **PLANE/M128** | Kamber frezeleri | 391 |
| **TCPM FONKSİYONU** | Kumandanın döner eksenleri konumlandırma sırasındaki davranış şeklini tespit etme (M128'in geliştirilmesi) | 400 |
| **M126** | Devir eksenlerini yol standardında hareket ettirin | 393 |
| **M94** | Döner eksenlerin gösterge değerini azaltın | 394 |
| **M128** | Kumandanın döner eksenlerin konumlandırılması sırasındaki davranış şeklini belirleme | 395 |
| **M138** | Kol hareketi ekseni seçimi | 398 |
| **M144** | Makine kinematiğini hesaplayın | 399 |

## 11.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)

### Giriş

Makine el kitabını dikkate alın!

Çalışma düzleminin döndürülmesi fonksiyonları, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmiş olmalıdır!

**PLANE** fonksiyonunu tüm kapsamıyla sadece en az iki döner eksenli makinelerde kullanabilirsiniz (tezgah eksenleri, başlık eksenleri veya kombine edilmiş). **PLANE AXIAL** fonksiyonu bir istisna oluşturur. **PLANE AXIAL** aynı zamanda sadece tek bir programlanabilir döner eksene sahip makinelerde de kullanılabilirsiniz.

**PLANE** fonksiyonlarıyla (engl. plane = düzlem) çeşitli şekillerde döndürülmüş çalışma düzlemlerinde tanımlayabileceğiniz yüksek performanslı fonksiyonlar kullanımınıza sunulur.

**PLANE** fonksiyonlarının parametre tanımı iki bölüme ayrılır:

- Düzlemin geometrik tanımı, her bir kullanılabilir **PLANE** fonksiyonu için farklıdır
- Düzlem tanımından bağımsız görülmesi gereken ve bütün **PLANE** fonksiyonlarıyla özdeş olan **PLANE** fonksiyonunun pozisyon davranışı
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, makine açıldığında döndürülmüş düzlemin kapatma durumunu geri yüklemeye çalışır. Bazı durumlarda bu mümkün değildir. Bu ör. eksen açısı ile döndürürseniz ve makine hacimsel açıyla yapılandırılmışsa veya kinematiği değiştirdiyseniz geçerlidir.

- Döndürmeyi mümkünse kapatmadan önce sıfırlayın
- Tekrar açmada döndürme durumunu kontrol edin

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**28 YANSIMA** döngüsü **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonuyla bağlantılı olarak farklı şekilde etki edebilir. Burada programlama sıralaması, yansıtılmış eksenler ve kullanılan dönme fonksiyonu belirleyicidir. Dönme işlemi sırasında ve takip eden işlem esnasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- İşlem akışını ve pozisyonları, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

Örnekler

1 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde döner eksenler olmadan programlanmış:
   - Kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi (**PLANE AXIAL** hariç) yansıtılır
   - Yansıma, dönme sonrasında **PLANE AXIAL** ile ya da **19** döngüsü ile etki eder

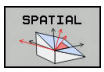
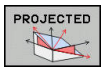
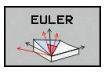
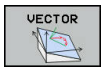
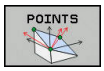
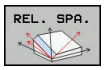
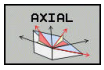
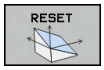
2 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde bir döner eksenle programlanmış:
   - Yansıtılmış döner eksen, kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi üzerinde etki etmez, yalnızca döner eksenin hareketi yansıtılır

Kullanım ve programlama bilgileri:

- Gerçek pozisyonu devralma fonksiyonu etkin döndürülmüş çalışma düzleminde mümkün değildir.
- **PLANE** fonksiyonunu etkin **M120** durumunda kullanırsanız kumanda, yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece **M120** fonksiyonu da otomatik olarak kalkar.
- **PLANE** fonksiyonunu daima **PLANE RESET** ile sıfırlayın. 0 değerinin tüm **PLANE** parametrelerine girişi (örn. üç hacimsel açının tamamına) yalnızca açıyı sıfırlar, fonksiyonu sıfırlamaz.
- Eğer **M138** fonksiyonuyla hareketli eksenlerin sayısını sınırlarsanız bu, makinenizin hareket olanaklarını da sınırlayabilir. Kumandanın, seçimi kaldırılmış eksenlerin eksen açısını dikkate almasını ya da 0 olarak almasını makine üreticiniz tespit eder.
- Kumanda, çalışma düzleminin sadece Z mil ekseni ile çevrilmesini destekler.

## Genel görünüm

Çoğu **PLANE** fonksiyonu ile (**PLANE AXIAL** hariç) istenen çalışma düzlemini, makinenizde mevcut döner eksenlerden bağımsız olarak açıklayabilirsiniz. Aşağıdaki olanaklar kullanıma sunulur:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Gerekli parametreler | Sayfa |
|---|---|---|---|
|  | **SPATIAL** | Hacimsel açı **SPA**, **SPB**, **SPC** | 368 |
|  | **PROJECTED** | İki projeksiyon açısı **PROPR** ve **PROMIN** ile rotasyon açısı **ROT** | 370 |
|  | **EULER** | Üç Euler açısı eksen sapması (**EULPR**), yönelim (**EULNU**) ve rotasyon (**EULROT**) | 372 |
|  | **VECTOR** | Düzlemin tanımı için normal vektör ve döndürülmüş X ekseni yönünü tanımlamak için temel vektör | 374 |
|  | **POINTS** | Döndürülecek düzlemin istenen 3 noktasının koordinatları | 376 |
|  | **RELATIV** | Münferit etkisi artan hacimsel açı | 378 |
|  | **AXIAL** | Üç mutlak veya artan eksen açısı **A**, **B**, **C** | 379 |
|  | **RESET** | PLANE fonksiyonunu sıfırlama | 367 |

### Animasyonu başlatma

Münferit **PLANE** fonksiyonlarının çeşitli tanımlama olanaklarını öğrenmek için yazılım tuşu animasyonları yardımıyla başlayabilirsiniz. Bunun için önce animasyon modunu açın ve ardından istediğiniz **PLANE** fonksiyonunu seçin. Animasyon sırasında kumanda, seçilen **PLANE** fonksiyonunun yazılım tuşunu mavi renk yapar.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| | Animasyon modunu açma |
| | Animasyon seçimi (mavi renkte) |

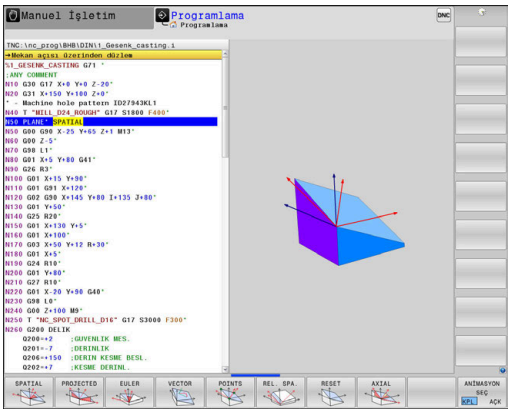
## PLANE fonksiyonunu tanımlayın

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.

- **İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, yazılım tuşu çubuğunda kullanıma sunulan **PLANE** fonksiyonunu gösterir.
- **PLANE** fonksiyonunu seçin




### Fonksiyon seçimi

- İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşuyla seçin
- > Kumanda, diyaloğu sürdürür ve gerekli parametreleri sorar.

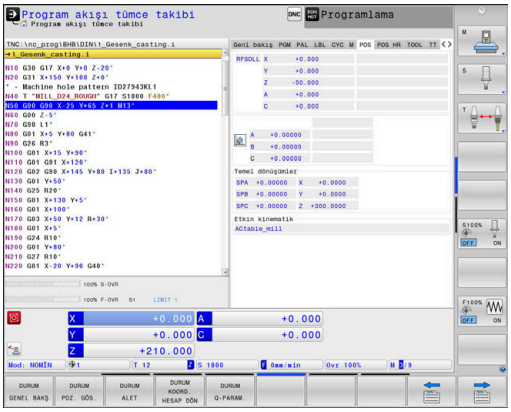
### Etkin animasyonda fonksiyon seçimi

- İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşuyla seçin
- > Kumanda animasyonu gösterir.
- Şu anda etkin fonksiyonu kabul etmek için fonksiyonun yazılım tuşuna yeniden basın veya **ENT** tuşuna basın

## Pozisyon göstergesi

**PLANE AXIAL** hariç olmak üzere, herhangi bir **PLANE** fonksiyonu etkin olduğunda kumanda, ek durum göstergesinde hesaplanan hacimsel açıyı görüntüler.

Kumanda, kalan yol göstergesinde (**ISTRW** ve **REFRW**) dönme sırasında (**MOVE** ya da **TURN** modu) döner eksende hesaplanan son konuma kadar olan yolu gösterir.



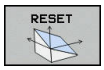
## PLANE fonksiyonunu sıfırlama

### Örnek

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*
```

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

- **İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, yazılım tuşu çubuğunda kullanıma sunulan **PLANE** fonksiyonlarını gösterir




- Geri alma fonksiyonunu seçin

- Kumandanın, hareketli eksenleri otomatik olarak temel konuma pozisyonlandırıp (**MOVE** veya **TURN**) pozisyonlandırmayacağını (**STAY**) belirleyin
  **Diğer bilgiler:** "Otomatik döndürme MOVE/TURN/STAY", Sayfa 382

- **END** tuşuna basın

**PLANE RESET** fonksiyonu etkin dönmeyi ve açıyı (**PLANE** fonksiyonu ya da **G80** döngüsü) geri alır (açı = 0 ve fonksiyon aktif değil). Çoklu tanımlama gerekli değildir.

**Manuel İşletim** işletim türünde döndürmeyi, 3D-ROT menüsü üzerinden devre dışı bırakabilirsiniz.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

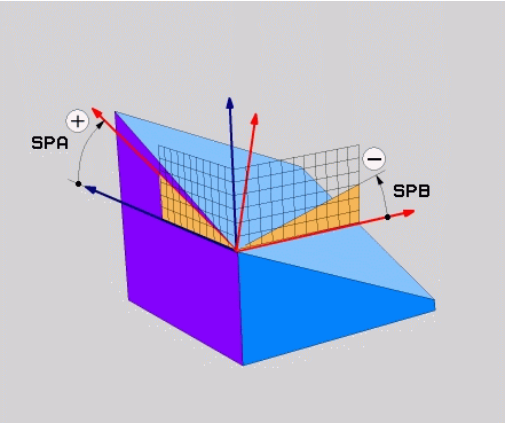
## Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE SPATIAL

### Uygulama

Hacimsel açılar döndürülmemiş malzeme koordinat sisteminde maks. üç adede kadar dönüş vasıtasıyla bir çalışma düzlemini tanımlar (**dönme sıralaması A-B-C**).

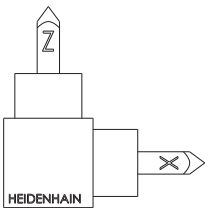
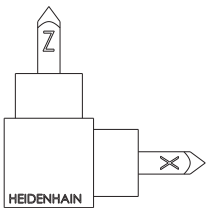
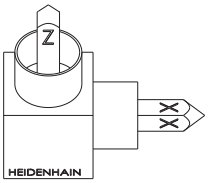
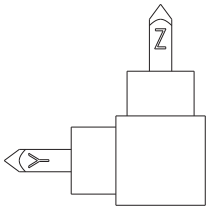
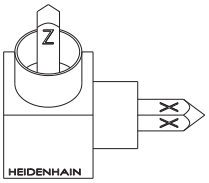
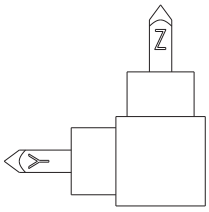
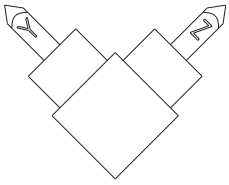
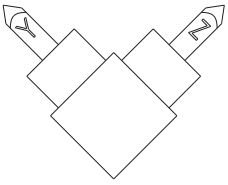
Çoğu kullanıcı burada ters sırada art arda sıralanan üç dönüşten hareket eder (**döndürme sırası C-B-A**).

Aşağıdaki karşılaştırmada görüldüğü üzere sonuç her iki görüş şeklinde de aynıdır.




### Örnek

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

| A-B-C | C-B-A |
|---|---|
| Temel konum A0° B0° C0° | Temel konum A0° B0° C0° |
|  |  |
| A+45° | C+90° |
|  |  |
| B+0° | B+0° |
|  |  |
| C+90° | A+45° |
|  |  |

Döndürme sıralamalarının karşılaştırılması:

- **Döndürme sırası A-B-C:**
  1. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş X ekseni etrafındaki dönüş
  2. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş Y ekseni etrafındaki dönüş
  3. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş Z ekseni etrafındaki dönüş
- **Döndürme sıralaması C-B-A:**
  1. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş Z ekseni etrafındaki dönüş
  2. Döndürülmüş Y ekseni etrafındaki dönüş
  3. Döndürülmüş X ekseni etrafındaki dönüş

Programlama uyarıları:

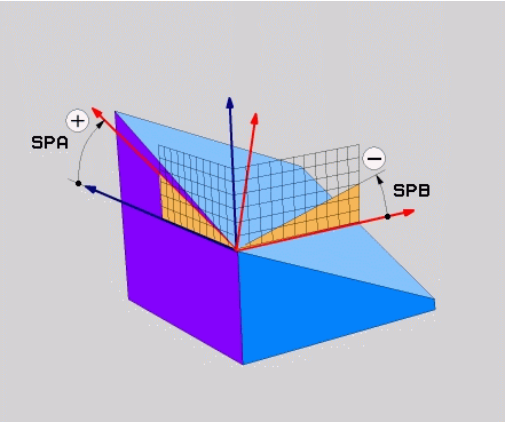
- Bir veya daha fazla açı 0 olsa dahi daima üç hacimsel açının **SPA**, **SPB** ve **SPC** tamamını tanımlamalısınız.
- **G80** döngüsü için makineye bağlı olarak hacimsel açıların ya da eksen açılarının girişi gereklidir. Konfigürasyon (makine parametresi ayarı) hacimsel açı girişlerini sağlıyorsa **G80** döngüsünde ve **PLANE SPATIAL** fonksiyonunda açı tanımı aynı olur.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381

**Giriş parametreleri**

**Örnek**

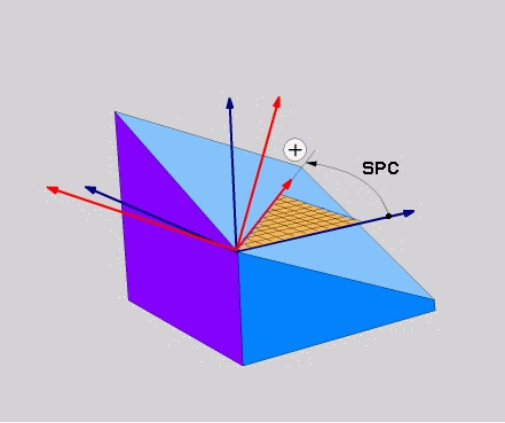
```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

- **Hacimsel açı A?**: (döndürülmemiş) X ekseni etrafındaki **SPA** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- **Hacimsel açı B?**: (döndürülmemiş) Y ekseni etrafındaki **SPB** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- **Hacimsel açı C?**: (döndürülmemiş) Z ekseni etrafındaki **SPC** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381



**Kullanılan kısaltmalar**

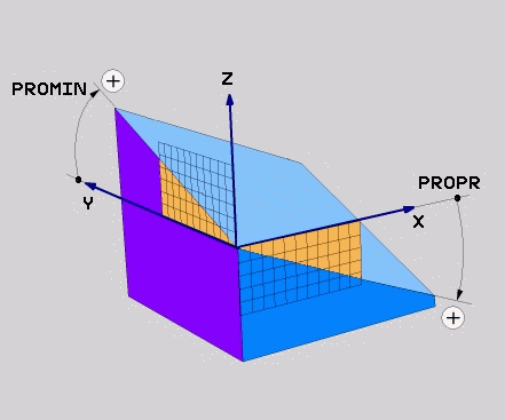
| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| SPATIAL | İng. **spatial** = hacimsel |
| SPA | **sp**atial **A**: (döndürülmemiş) X ekseni döngüsü |
| SPB | **sp**atial **B**: (döndürülmemiş) Y ekseni döngüsü |
| SPC | **sp**atial **C**: (döndürülmemiş) Z ekseni döngüsü |




## Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama PLANE PROJECTED

### Uygulama

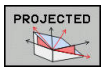
Projeksiyon açıları, 1. koordinat düzlemi (Z alet ekseninde Z/X) ve 2. koordinat düzleminin (Z alet ekseninde Y/Z) projeksiyonuyla tanımlanacak çalışma düzleminde belirleyebilecekleri iki açının bilgisi ile bir çalışma düzlemi tanımlar.



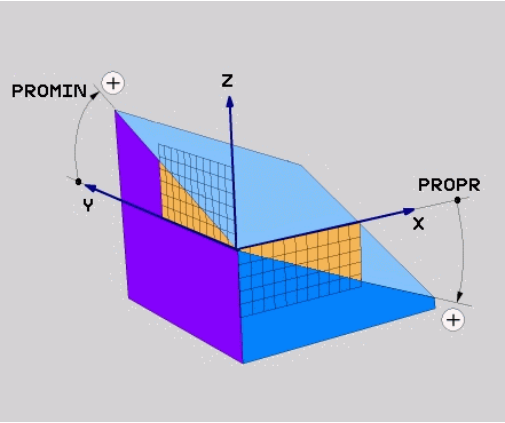

Programlama uyarıları:

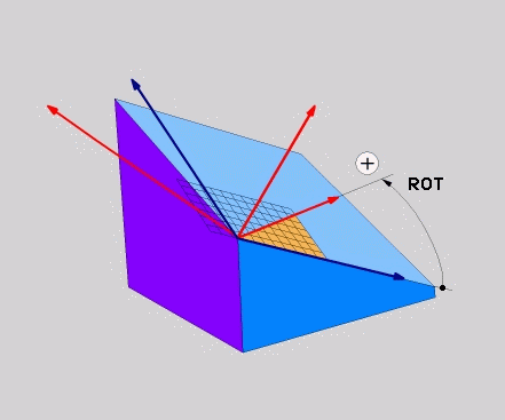
- Projeksiyon açıları, dik açılı koordinat sisteminin açı projeksiyonlarına uygundur. Sadece dik açılı malzemelerin dış yüzeylerindeki açılar, projeksiyon açılarıyla aynıdır. Bu şekilde dik açılı olmayan malzemelerde teknik çizimdeki açı verileri, sıklıkla gerçek projeksiyon açılarından sapma yapar.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381

### Giriş parametreleri




- **Proj. açısı 1. Koordinat düzlemi?**: Döndürülmeyen koordinat sisteminin (Z alet ekseninde Z/X) 1. koordinat düzlemindeki döndürülmüş çalışma düzlemine ait yansıtılan açı. Giriş aralığı -89,9999° ila +89,9999°. 0° ekseni, etkin çalışma düzlemindeki ana eksendir (Z alet ekseninde X, pozitif yöne doğru)
- **Proj. açısı 2. Koordinat düzlemi?**: Döndürülmeyen koordinat sisteminin (Z alet ekseninde Y/Z) 2. koordinat düzlemindeki yansıtılan açı. Giriş aralığı -89,9999° ila +89,9999°. 0° ekseni, etkin çalışma düzleminin yan eksenidir (Z alet ekseninde Y)
- **Döndürülen düzlemin ROT açısı?**: Döndürülen koordinat sisteminin döndürülmüş alet ekseni etrafında dönmesi (mantıken 10 DÖNME döngülü bir rotasyonla aynıdır). Rotasyon açısıyla, kolay bir şekilde çalışma düzleminin ana eksen yönünü (Z alet ekseninde X; Y alet ekseninde Z) belirleyebilirsiniz. Girdi alanı -360° den +360° kadar
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381




### Örnek

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

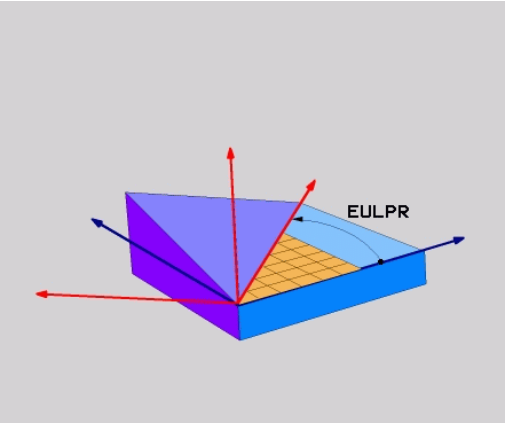
Kullanılan kısaltmalar:

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | İng. projected = izdüşümü alınmış |
| **PROPR** | Principal plane: ana düzlem |
| **PROMIN** | minor plane: yan düzlem |
| **KIRMIZI** | İng. rotation: rotasyon |

## Çalışma düzlemini Euler açısı üzerinden tanımlama: PLANE EULER

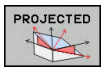
### Uygulama

Euler açısı, çalışma düzlemini üç **devir ile döndürülmüş koordinasyon sistemi ile tanımlar**. Üç Euler açısı, İsviçreli matematikçi Euler tarafından tanımlanmıştır.

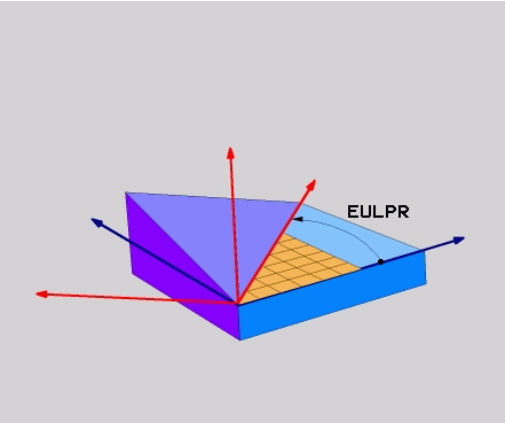


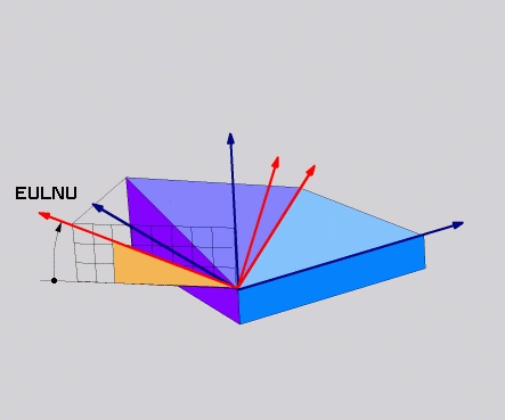

> Konumlandırma tutumu seçilebilir.
> **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381

### Giriş parametreleri




- **Dön.aç. Ana koordinat düzlemi?**: Z ekseni etrafında **EULPR** dönme açısı. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı -180,0000° ila 180,0000°
  - 0° ekseni X eksenidir
- **Alet ekseni çevirme açısı?**: **EULNUT** çevirme açısı, koordinat sisteminden eksen sapması açısından geçen çevrilmiş X ekseni. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı 0° ila 180,0000°
  - 0° ekseni Z eksenidir
- **Döndürülmüş düzlem ROT açısı?**: Döndürülmüş koordinat sisteminin döndürülmüş Z ekseni etrafındaki dönüşü **EULROT** (mantıklı olarak 10 DÖNÜŞ döngülü bir rotasyona uygun). Rotasyon açısıyla kolay bir şekilde X ekseninin yönünü döndürülmüş çalışma düzleminde tayin edebilirsiniz. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı 0° ila 360,0000°
  - 0° ekseni X eksenidir
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381



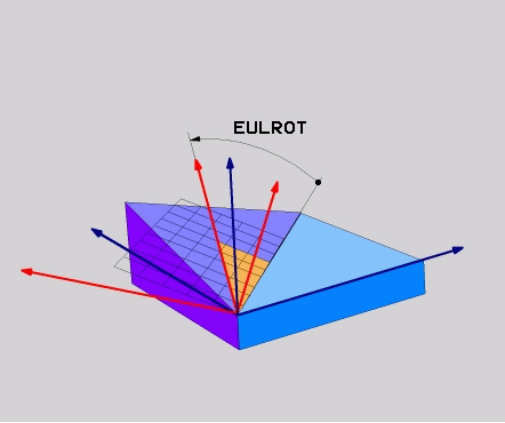




### Örnek

```
N50 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....*
```

**Kullanılan kısaltmalar**

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **EULER** | Euler açısını tanımlayan İsviçreli matematikçi |
| **EULPR** | **Ek**sen sapma açısı: Z ekseni çevresinde koordinat sisteminin dönüşünü tanımlayan açı |
| **EULNU** | **Nu**tasyon açısı: Açı, koordinat sisteminin eksen sapması açısıyla döndürülmüş X ekseni etrafında dönmesi olarak tarif edilir |
| **EULROT** | **Rot**asyon açısı: Döndürülmüş Z eksenindeki, çevrilmiş çalışma düzleminin döngüsünü tanımlayan açı |

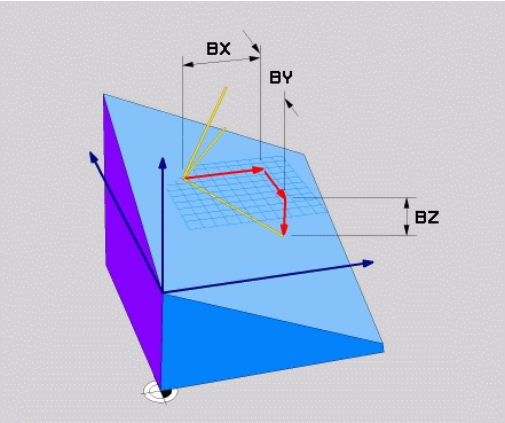


## İki vektör üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE VECTOR

### Uygulama

**İki vektör** üzerinden çalışma düzleminin tanımı, eğer CAD sistemi temel vektör ve çevrilmiş çalışma düzleminin normal vektörünü hesaplayabiliyorsa kullanılabilir. Standart giriş gerekli değildir. Kumanda, norm hesaplamasını dahili olarak yapar, böylece -9,999999 ile +9,999999 arasındaki değerleri girebilirsiniz.

Çalışma düzlemi için gerekli olan temel vektörün tanımı, **BX**, **BY** ve **BZ** bileşenleri ile tanımlanır. Normal vektörü **NX**, **NY** ve **NZ** bileşenleri ile tanımlanır.




Programlama uyarıları:

- Kumanda girilen değerlerden, kendiliğinden her bir standart vektörü hesaplar.
- Normal vektör, çalışma düzleminin eğimini ve hizalamasını tanımlar. Temel vektör tanımlı çalışma düzleminde X ana ekseninin hizasını tespit eder. Çalışma düzlemi tanımının belirgin olması için vektörler, birbirine dikey şekilde programlanmalıdır. Dikey olmayan vektörlerde kumandanın tutumunu makine üreticisi belirler.
- Normal vektör çok kısa programlanmamalıdır, örn. tüm hizalama bileşenleri 0 değeriyle ya da ayrıca 0,0000001 ile. Bu durumda kumanda eğimi belirleyemez. İşlem bir hata mesajıyla iptal edilir. Bu tutum makine parametresi konfigürasyonundan bağımsızdır.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, dikey olmayan vektörlerde kumandanın tutumunu konfigüre eder.

Standart hata mesajına alternatif olarak kumanda, dikey olmayan temel vektörü düzeltir (ya da değiştirir). Kumanda bu aşamada normal vektörü değiştirmez.

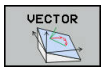
Dikey olmayan temel vektörde kumandanın standart düzeltme tutumu:

- Temel vektörün izdüşümü, normal vektör boyunca çalışma düzlemine (normal vektör vasıtasıyla tanımlanmış) alınır

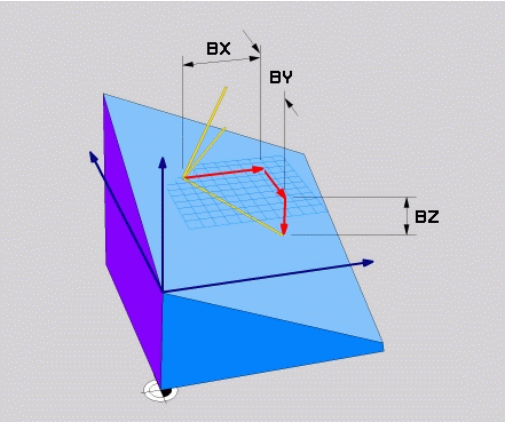
Normal vektöre göre çok kısa, paralel ya da anti paralel durumdaki dikey olmayan temel vektörde kumandanın düzeltme tutumu:

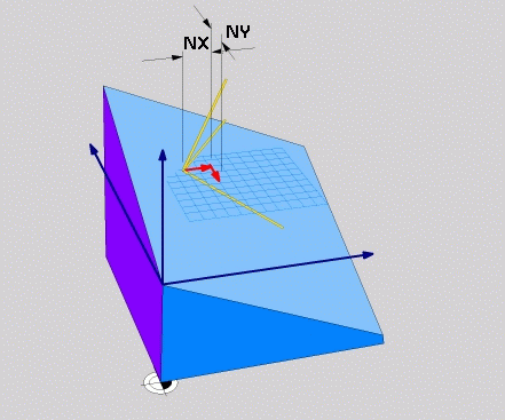
- Normal vektörde bir X bölümü bulunmuyorsa temel vektör, önceki X eksenine uygundur
- Normal vektörde bir Y bölümü bulunmuyorsa temel vektör, önceki Y eksenine uygundur

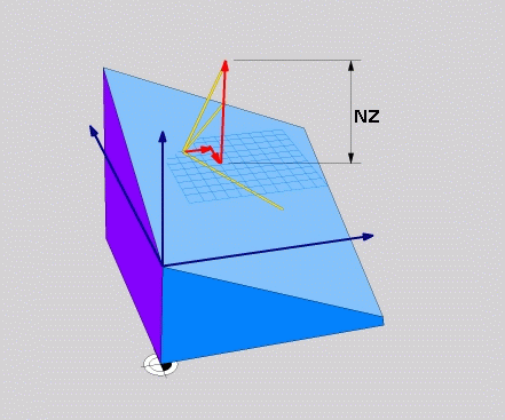
### Giriş parametreleri




- **X bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün X bileşeni **BX**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Y bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün Y bileşeni **BY**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Z bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün Z bileşeni **BZ**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **X bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün X bileşeni **NX**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Y bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün Y bileşeni **NY**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Z bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün Z bileşeni **NZ**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381




### Örnek

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

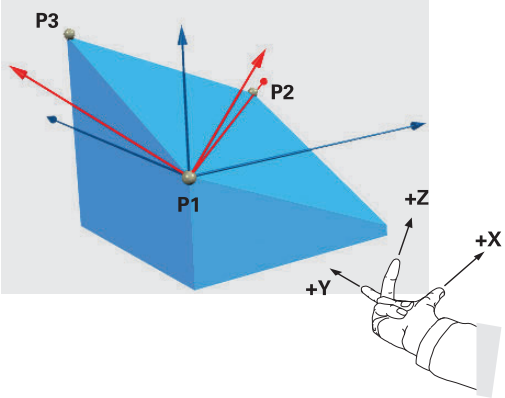
### Kullanılan kısaltmalar

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **VECTOR** | İngilizce vector = Vektör |
| **BX, BY, BZ** | **T** emel vektör : **X**, **Y** ve **Z** bileşenleri |
| **NX, NY, NZ** | **N** ormal vektör : **X**, **Y** ve **Z** bileşenleri |

## Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE POINTS

### Uygulama

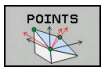
Çalışma düzlemi, **bu düzlemin P1'den P3'e kadar istenilen üç noktasının girilmesiyle tam olarak** belirlenebilir. Bu olanak **PLANE POINTS** fonksiyonuyla gerçekleştirilmiştir.



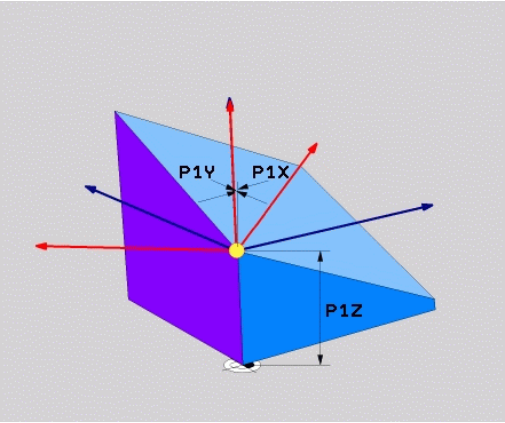

Programlama uyarıları:

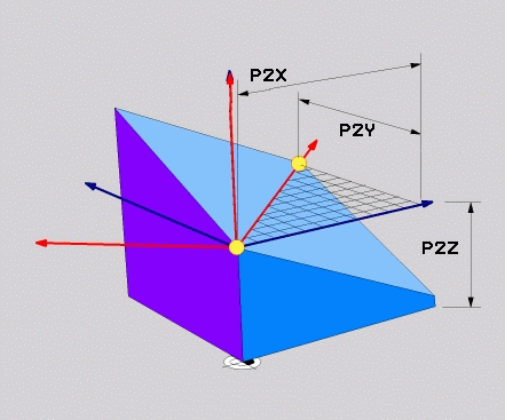
- Üç nokta düzlemdeki eğimi ve hizalamayı tanımlar. Kumanda **PLANE POINTS** durumunda etkin sıfır noktasının konumunu değiştirmez.
- Nokta 1 ve nokta 2, döndürülmüş X ana ekseninin hizasını tespit eder (Z alet ekseninde).
- Nokta 3, döndürülmüş çalışma düzleminin eğimini tanımlar. Tanımlanmış çalışma düzleminde Y ekseninin doğrultusu elde edilir, çünkü X ana eksenine dik açılı şekilde durur. Nokta 3 konumu bu şekilde alet ekseninin doğrultusunu ve dolayısıyla çalışma düzleminin hizalamasını belirler. Pozitif alet ekseninin malzemeden dışa doğru işaret etmesi için nokta 3, bağlantı hattının üzerinde nokta 1 ile nokta 2 arasında bulunmalıdır (sağ el kuralı).
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381

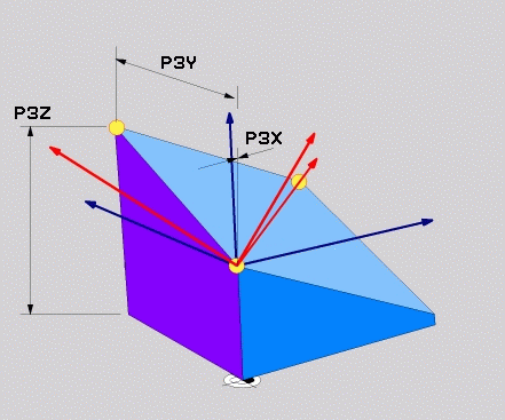
### Giriş parametreleri




- **X koordinatı 1. Düzlem noktası?**: X koordinatı **P1X**, 1. Düzlem noktası
- **Y koordinatı 1. Düzlem noktası?**: Y koordinatı **P1Y**, 1. Düzlem noktası
- **Z koordinatı 1. Düzlem noktası?**: Z koordinatı **P1Z**, 1. Düzlem noktası
- **X koordinatı 2. Düzlem noktası?**: X koordinatı **P2X**, 2. Düzlem noktası
- **Y koordinatı 2. Düzlem noktası?**: Y koordinatı **P2Y**, 2. Düzlem noktası
- **Z koordinatı 2. Düzlem noktası?**: Z koordinatı **P2Z**, 2. Düzlem noktası
- **X koordinatı 3. Düzlem noktası?**: X koordinatı **P3X**, 3. Düzlem noktası
- **Y koordinatı 3. Düzlem noktası?**: Y koordinatı **P3Y**, 3. Düzlem noktası
- **Z koordinatı 3. Düzlem noktası?**: Z koordinatı **P3Z**, 3. Düzlem noktası
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381




### Örnek

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

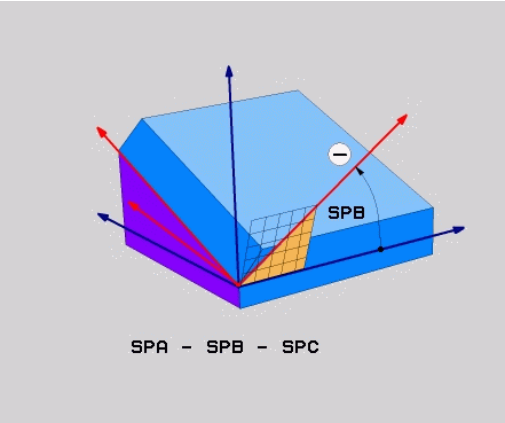
### Kullanılan kısaltmalar

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **POINTS** | İngilizce **points** = Noktalar |

## Çalışma düzlemini tek, artımlı hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIV

### Uygulama

Göreceli hacimsel açıyı, daha önceden etkin döndürülmüş bir çalışma düzlemi **başka bir döndürme** ile döndürüleceği zaman kullanın. Örneğin 45° pahı döndürülmüş bir düzleme yerleştirin.

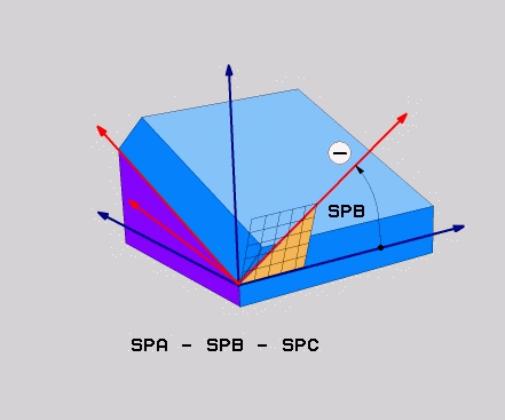



Programlama uyarıları:

- Tanımlanmış açı, önceden kullanılan dönme fonksiyonundan bağımsız olarak daima etkin çalışma düzlemi ile ilgilidir.
- İstediğiniz sayıda **PLANE RELATIV** fonksiyonunu art arda programlayabilirsiniz.
- Bir **PLANE RELATIV** fonksiyonundan sonra yeniden önceki etkin çalışma düzlemine geri dönmek istiyorsanız aynı **PLANE RELATIV** fonksiyonunu ters ön işaretle tanımlayın.
- Önceki dönüşler olmadan **PLANE RELATIV** kullanıyorsanız **PLANE RELATIV**, doğrudan malzeme koordinat sisteminde etki eder. Bu durumda önceki çalışma düzlemini **PLANE RELATIV** fonksiyonunun tanımlı bir hacimsel açısı etrafında döndürün.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381

### Giriş parametreleri

- **Artımlı açı?**: Etkin çalışma düzlemi etrafında çevrilecek olan hacimsel açı. Etrafında döndürülecek olan eksen, yazılım tuşuyla seçilmelidir. Giriş aralığı: -359.9999° ila +359.9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381




### Örnek

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

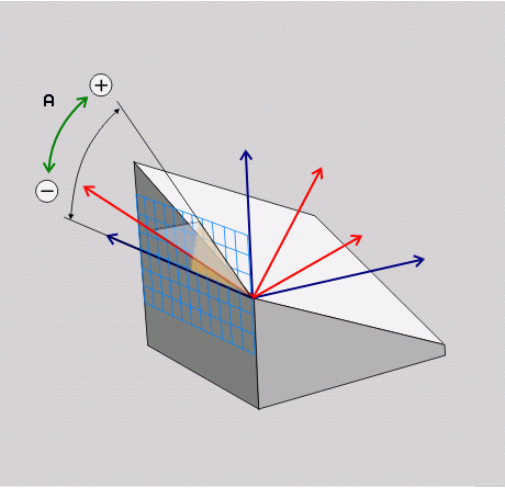
### Kullanılan kısaltmalar

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| RELATIV | İngilizce **relative** = rölatif |

## Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL

### Uygulama

**PLANE AXIAL** fonksiyonu hem çalışma düzleminin eğimini ve hizalamasını hem de döner eksenlerin nominal koordinatlarını tanımlar.




**PLANE AXIAL** ayrıca sadece tek bir döner eksenle bağlantılı olarak da mümkündür.

Nominal koordinat girişi (eksen açısı girişi), talimatlara uygun eksen konumları vasıtasıyla belirli şekilde tanımlanmış bir dönme durumu avantajını sağlar. Hacimsel açı girişlerinde sıklıkla ilave tanımlar olmadan çok sayıda matematiksel çözüm bulunur. Bir CAM sistemi kullanılmadan eksen açısı girişi genellikle sadece dik açılı uygulanmış döner eksenlerle bağlantılı olarak rahat olur.

Makine el kitabını dikkate alın!

Makineniz hacimsel açı tanımlarına izin veriyorsa **PLANE AXIAL** doğrultusunda ayrıca **PLANE RELATIV** ile de programlamaya devam edebilirsiniz.

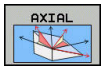
Programlama uyarıları:

- Eksen açıları makinedeki mevcut eksenlere uygun olmalıdır. Eksen açılarını mevcut olmayan döner eksenler için programlıyorsanız kumanda bir hata mesajı verir.
- **PLANE AXIAL** fonksiyonunu **PLANE RESET** fonksiyonu ile geri alın. 0 girişi sadece eksen açısını geri alır ancak dönme fonksiyonunu devre dışı bırakmaz.
- **PLANE AXIAL** fonksiyonunun eksen açısı kalıcı şekilde etki eder. Artan bir eksen açısı programlıyorsanız kumanda bu değeri, güncel etkili eksen açısına ilave eder. İki ardışık **PLANE AXIAL** fonksiyonunda iki farklı döner eksen programlarsanız yeni çalışma düzlemi, tanımlı her iki eksen açısından elde edilir.
- **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** ve **COORD ROT** fonksiyonları **PLANE AXIAL** ile bağlantılı olarak etki etmez.
- **PLANE AXIAL** fonksiyonu bir temel devir hesaplamaz.

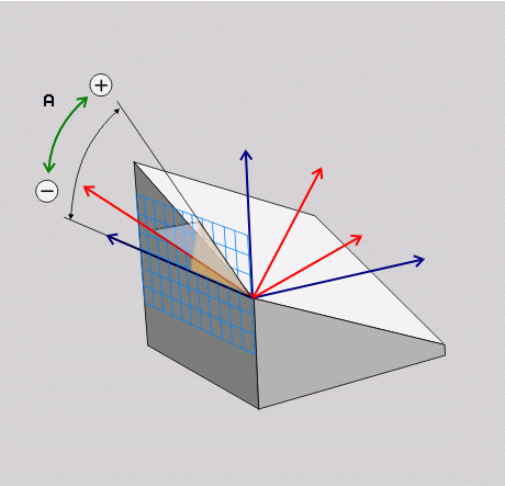
**Giriş parametreleri**

**Örnek**

```
N50 PLANE  AXIAL B-45  .....*
```




- **Eksen açısı A?**: A ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirtir. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman A ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Girdi alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- **Eksen açısı B?**: B ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirtir. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman B ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Giriş alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- **Eksen açısı C?**: C ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirler. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman B ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Giriş alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 381




**Kullanılan kısaltmalar**

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **AXIAL** | İngilizce **axial** = eksenel |

## PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme

### Genel bakış

Döndürülmüş çalışma düzlemini tanımlamak için hangi PLANE fonksiyonunu kullandığınızdan bağımsız olarak, konumlandırma davranışı için aşağıdaki fonksiyonlar her zaman kullanıma sunulur:

- Otomatik döndürme
- Alternatif hareket olanaklarının seçimi (**PLANE AXIAL** dahilinde değil)
- Transformasyon türünün seçimi (**PLANE AXIAL** dahilinde değil)

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**28 YANSIMA** döngüsü **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonuyla bağlantılı olarak farklı şekilde etki edebilir. Burada programlama sıralaması, yansıtılmış eksenler ve kullanılan dönme fonksiyonu belirleyicidir. Dönme işlemi sırasında ve takip eden işlem esnasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- İşlem akışını ve pozisyonları, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

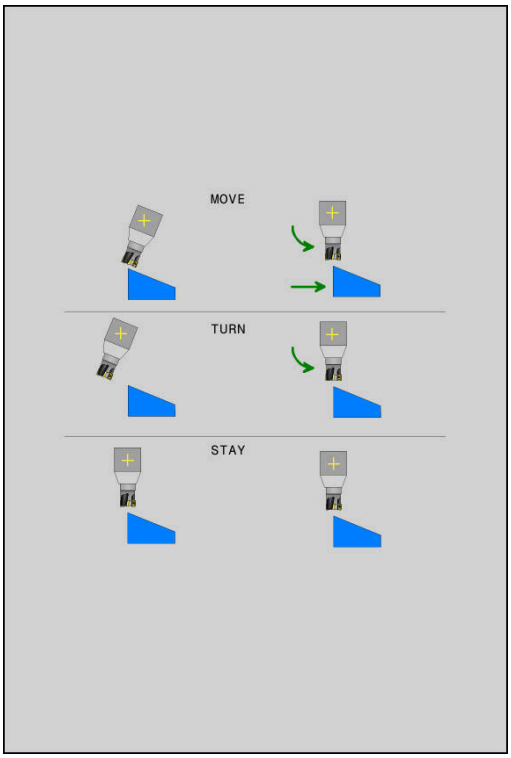
Örnekler

1 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde döner eksenler olmadan programlanmış:
   - Kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi (**PLANE AXIAL** hariç) yansıtılır
   - Yansıma, dönme sonrasında **PLANE AXIAL** ile ya da **19** döngüsü ile etki eder

2 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde bir döner eksenle programlanmış:
   - Yansıtılmış döner eksen, kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi üzerinde etki etmez, yalnızca döner eksenin hareketi yansıtılır

## Otomatik döndürme MOVE/TURN/STAY

Düzlem tanımı için tüm parametreleri girdikten sonra kumandanın döner eksenleri hesaplanan eksen değerlerine nasıl döndürmesi gerektiğini belirlemelisiniz. Giriş mutlaka gereklidir.




Kumanda, döner eksenleri hesaplanan eksen değerlerine döndürmek için şu seçenekleri sunar:

MOVE

- ▶ PLANE fonksiyonu, döner eksenleri hesaplanan eksen değerine otomatik olarak döndürmeli, bu sırada malzeme ve alet arasındaki rölatif pozisyon değişmemelidir.
- > Kumanda, doğrusal eksenlerde dengeleme hareketi uygular.

TURN

- ▶ PLANE fonksiyonu, döner eksenleri otomatik olarak hesaplanan eksen değerine döndürmelidir, bu sırada sadece döner eksenler konumlandırılır.
- > Kumanda, doğrusal eksenlerde dengeleme hareketi **uygulamaz**.

STAY

- ▶ Döner eksenleri sonra gelen, ayrı bir konumlandırma tümcesinde döndürürsünüz

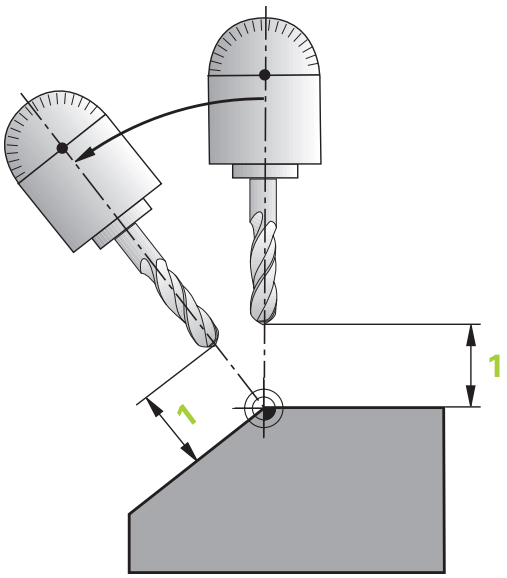
**MOVE** seçeneğini (**PLANE** fonksiyonu otomatik olarak dengeleme hareketi ile dönmelidir) belirlediyseniz aşağıda açıklanan iki parametre **WZ ucu dönme noktası mesafesi** ve **besleme noktası? F=** tanımlanmalıdır.

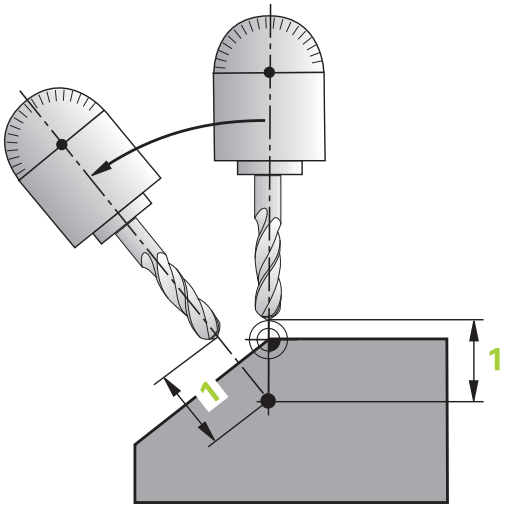
**TURN** seçeneğini (**PLANE** fonksiyonu otomatik olarak dengeleme hareketi olmadan dönmelidir) belirlediyseniz aşağıda açıklanan **Besleme? F=** parametresi tanımlanmalıdır.

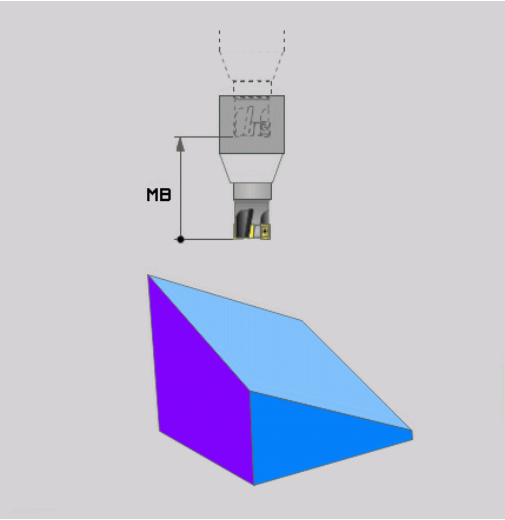
Doğrudan sayı değerleriyle tanımlanan **F** beslemesine alternatif olarak döndürme hareketlerinin **FMAX** (hızlı hareket) ya da **FAUTO** (**T** tümcesindeki besleme) ile de yapılmasını sağlayabilirsiniz.

> **PLANE** fonksiyonunu **STAY** ile bağlantılı olarak kullanırsanız döner eksenlerini ayrı bir pozisyon tümcesinde **PLANE** fonksiyonu sonrasında döndürmeniz gerekir.

- **WZ ucundan dönme noktası mesafesi** (artan): **DIST** parametresi üzerinden döndürme hareketindeki dönme noktasının yerini, alet ucundaki güncel pozisyona dayanarak değiştirirsiniz.
  - Alet, döndürmeden önce malzeme için belirtilen mesafede bulunuyorsa alet döndükten sonra da göreceli bakımdan aynı pozisyonda durur (sağ ortadaki şekle bakın, 1 = DIST)
  - Alet, döndürmeden önce malzeme için belirtilen mesafede bulunmuyorsa alet döndükten sonra göreceli bakımdan çıkış pozisyonuna ötelenmiş olarak durur (sağ alttaki şekle bakın, 1 = DIST)
- Kumanda, aleti (tezgahı) alet ucunun etrafında döndürür.
- **Besleme? F=**: Aletin döndürüleceği hat hızı
- **WZ ekseninde geri çekme uzunluğu?**: Geri çekme yolu **MB**, artarak güncel alet konumundan kumandanın **dönme işleminden önce** hareket ettiği etkin alet eksen yönünde etki eder. **MB MAX** aleti yazılım son konum şalterinin hemen önüne kadar hareket ettirir



**Döner eksenleri ayrı bir NC tümcesinde döndürme**

Döner eksenleri ayrı konumlandırma tümcesinde döndürmek isterseniz (**STAY** opsiyonu seçilmiş), aşağıdaki gibi hareket edin:

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Döndürme öncesinde yanlış ya da eksik ön konumlandırma olması durumunda döndürme hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

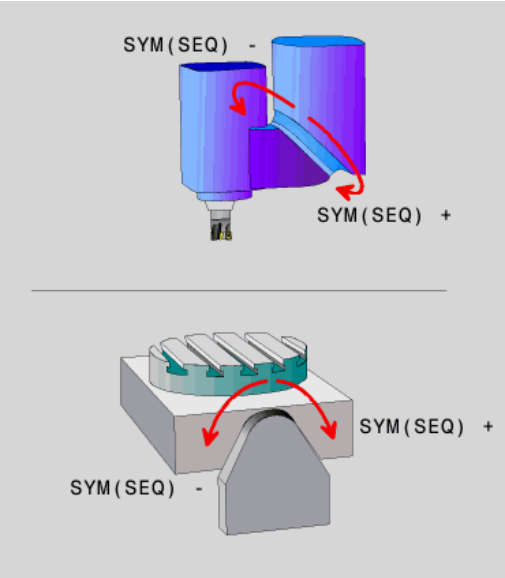
- Döndürme öncesinde güvenli bir konum programlayın
- **Program akışı tekli tümce** işletim türünde NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

- İstediğiniz **PLANE** fonksiyonunu seçin, otomatik döndürmeyi **STAY** ile tanımlayın. Çalışma sırasında kumanda, makinenizde mevcut döner eksenlerin pozisyon değerlerini hesaplar ve bunları Q120 (A ekseni), Q121 (B ekseni) ve Q122 (C ekseni) sistem parametrelerine kaydeder
- Kumanda tarafından hesaplanan açı değerlerinden konumlandırma tümcesini tanımlayın

**Örnek: C yuvarlak tezgahı ve A döndürme tezgahını hacimsel açı B+45° olacak şekilde döndürün**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N10 G00 Z+250 G40* | Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın |
| N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY* | PLANE fonksiyonunu tanımlama ve etkinleştirme |
| N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000* | Kumandadan hesaplanan değerlerle döner ekseni konumlandırma |
| ... | Döndürülmüş düzlemde işlem tanımı |

## SYM (SEQ) +/– döndürme olanaklarının seçimi




Kumanda, tanımladığınız çalışma düzlemi konumundan makinenizde mevcut döner eksenlerin uygun konumu belirlemelidir. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur.

Olası çözüm seçeneklerinden birinin belirlenmesi için kumanda, iki varyant sunar: **SYM** ve **SEQ**. Seçenekleri yazılım tuşlarının yardımıyla seçersiniz. **SYM** standart seçenektir.

**SYM** veya **SEQ** girişi isteğe bağlıdır.

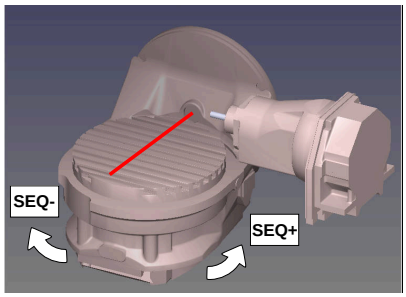
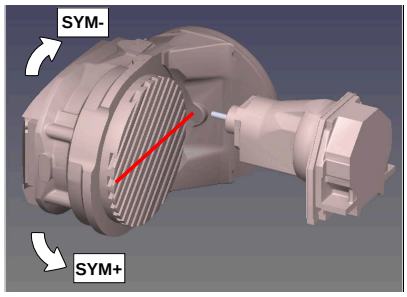
**SEQ**, Master eksenin temel konumundan (0°) yola çıkar. Master ekseni, aletten hareketle ilk döner eksen veya tezgahtan hareketle son döner eksendir (makine yapılandırmasına bağlıdır). İki çözüm seçeneği pozitif veya negatif alanda bulunuyorsa kumanda, otomatik olarak en yakın çözümü kullanır (daha kısa yol). İkinci çözüm seçeneğine ihtiyaç duyarsanız çalışma düzlemini döndürmeden önce Master eksenini ön konumlandırmanız (ikinci çözüm seçeneği alanında) veya **SYM** ile çalışmanız gerekir.

**SYM**, **SEQ**'nun tersine Master ekseninin simetri noktasını referans olarak kullanır. Her Master ekseni birbirinden 180° uzakta duran iki simetri ayarına sahiptir (kısmen hareket alanında sadece tek bir simetri ayarı).

Simetri noktasını aşağıdaki şekilde belirlersiniz:

- **PLANE SPATIAL** öğesini herhangi bir hacimsel açı ve **SYM+** ile uygulayın
- Master eksenin eksen açısını bir Q parametresine kaydedin, ör. -100
- **PLANE SPATIAL** fonksiyonunu **SYM-** ile tekrarlayın
- Master eksenin eksen açısını bir Q parametresine kaydedin, ör. -80
- Ortalama değer oluşturma, ör. -90

Ortalama değer simetri noktasına eşittir.

| SEQ için referans | SYM için referans |
|---|---|
|  |  |





**SYM** fonksiyonu yardımıyla Master ekseninin simetri noktasına ilişkin çözüm seçeneklerinden birini seçin:

- **SYM+**, Master eksenini simetri noktasından yola çıkarak pozitif yarı alanda konumlandırır
- **SYM-**, Master eksenini simetri noktasından yola çıkarak negatif yarı alanda konumlandırır

**SEQ** fonksiyonu yardımıyla Master ekseninin temel konumuna ilişkin çözüm seçeneklerinden birini seçin:

- **SEQ+**, Master ekseninin temel konumdan yola çıkarak pozitif döndürme alanında konumlandırır
- **SEQ-**, Master ekseninin temel konumdan yola çıkarak negatif döndürme alanında konumlandırır

**SYM** (**SEQ**) ile seçtiğiniz çözüm makinenin hareket alanında değilse kumanda **açıya izin verilmez** hata mesajını verir.

> **PLANE AXIAL** ile kullanılması halinde **SYM** (**SEQ**) fonksiyonu etki etmez.

**SYM** (**SEQ**) öğesini tanımlamazsanız kumanda, çözümü aşağıdaki gibi tespit eder:

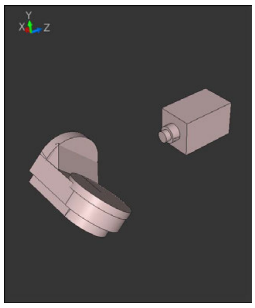
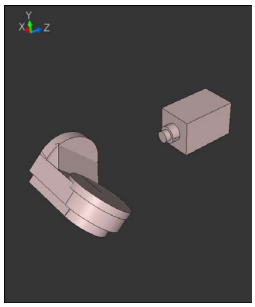
1. Her iki çözüm olanağının döner eksenlerindeki hareket alanında olup olmadığının belirlenmesi
2. İki çözüm seçeneği: döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle en kısa yola sahip çözüm seçeneğinin seçilmesi
3. Bir çözüm seçeneği: tek çözüm seçeneğinin seçilmesi
4. Çözüm seçeneği yok: **Açıya izin verilmez** hata mesajının verilmesi

**Örnekler**

**C yuvarlak tezgahlı ve A döner tezgahlı makine.**
**Programlanmış fonksiyon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Sonlandırma şalteri | Başlangıç pozisyonu | SYM = SEQ | Eksen konumu sonucu |
|---|---|---|---|
| Yok | A+0, C+0 | programlanmamış | A+45, C+90 |
| Yok | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Yok | A+0, C+0 | – | A-45, C-90 |
| Yok | A+0, C-105 | programlanmamış | A-45, C-90 |
| Yok | A+0, C-105 | + | A+45, C+90 |
| Yok | A+0, C-105 | – | A-45, C-90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | programlanmamış | A-45, C-90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Hata mesajı |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | - | A-45, C-90 |

**B yuvarlak tezgahlı ve A döner tezgahlı makine (son konum şalteri A +180 ve -100). Programlanmış fonksiyon: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0**

| SYM | SEQ | Eksen konumu sonucu | Kinematik görünüm |
|---|---|---|---|
| + | | A-45, B+0 |  |
| - | | Hata mesajı | **Sınırlı alanda çözüm yok** |
| | + | Hata mesajı | **Sınırlı alanda çözüm yok** |
| | - | A-45, B+0 |  |

Simetri noktasının konumu kinematiğe bağlıdır. Kinematiği değiştirirseniz (ör. kafa değişimi) simetri noktasının konumu da değişir.

Kinematiğe bağlı olarak **SYM** pozitif dönme yönü **SEQ** pozitif dönme yönüne eşit değildir. Bu nedenle her makinede simetri noktasının konumunu ve **SYM** dönme yönünü programlama öncesinde tespit edin.

## Dönüşüm türü seçimi

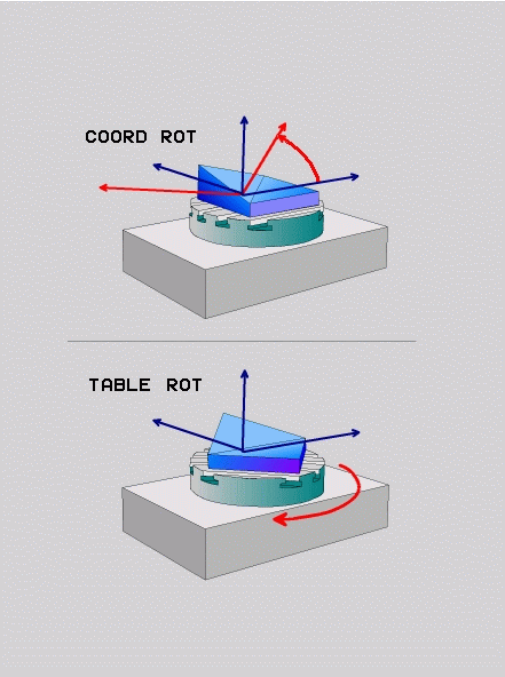
**COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri, serbest bir döner eksenin pozisyonu ile çalışma düzlemi koordinat sisteminin oryantasyonunu etkiler.

**COORD ROT** veya **TABLE ROT** girişi isteğe bağlıdır.

Herhangi bir döner eksen şu durumda serbest bir döner eksen olur:

- Döndürme durumunda rotasyon ekseninin ve alet ekseninin paralel olmasından ötürü, döner eksenin alet dizilimine etkisi yoktur
- Döner eksen kinematik zincirde, malzemeden hareketle birinci döner eksendir

**COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türlerinin etkisi böylece programlı hacimsel açılara ve makine kinematiğine bağlıdır.



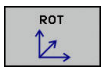
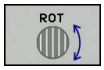

Programlama uyarıları:

- Döndürme durumunda serbest döner eksen oluşmazsa **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri etkisizdir.
- **PLANE AXIAL** fonksiyonunda **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri etkisizdir.

### Serbest bir döner eksenle etki

Programlama uyarıları

- **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleriyle konumlandırma davranışı için serbest döner eksenin tezgah mı başlık ekseni mi olduğu önem taşımaz.
- Serbest döner eksenin sonuçlanan eksen pozisyonu diğerlerinin yanı sıra etkin bir temel devire bağlıdır.
- Çalışma düzlemi koordinat sisteminin oryantasyonu ayrıca ör. döngü 10 **DONME** yardımıyla programlanmış bir rotasyona bağlıdır.

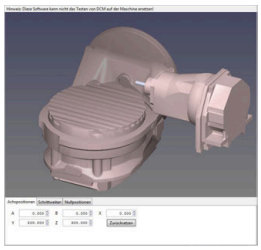
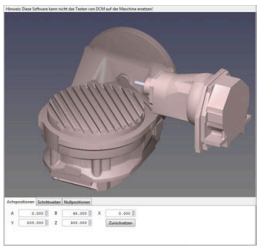
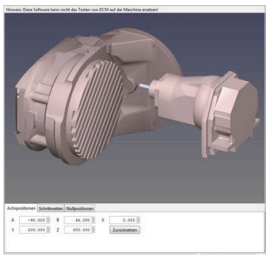
| Yazılım tuşu | Etki |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Kumanda, serbest döner ekseni 0'a konumlandırır<br>> Kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açıya göre hizalar |
|  | **TABLE ROT** ile:<br>■ SPA **ve** SPB **eşittir** 0<br>■ SPC **eşit veya eşit değildir** 0<br>> Kumanda, serbest döner ekseni programlı hacimsel açıya göre hizalar<br>> Kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini temel koordinat sistemine göre hizalar<br>**TABLE ROT** ile:<br>■ **En az** SPA **veya** SPB **eşit değildir** 0<br>■ SPC **eşit veya eşit değildir** 0<br>> Kumanda serbest döner ekseni konumlandırmaz, çalışma düzleminin döndürme öncesindeki pozisyonu korunur<br>> Malzemenin birlikte konumlandırılmamasından dolayı kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açıya göre hizalar |

Bir dönüşüm türü seçilmediğinde kumanda, **PLANE** fonksiyonları için **COORD ROT** dönüşüm türünü kullanır

**Örnek**

Aşağıdaki örnek, serbest bir döner eksenle bağlantılı olarak **TABLE ROT** dönüşüm türünün etkisini gösterir.

| | |
|---|---|
| ... | |
| N60 G00 B+45 R0* | Döner ekseni ön konumlandırma |
| N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT* | Çalışma düzlemi hareketi |
| ... | |

| Başlangıç noktası | A = 0, B = 45 | A = -90, B = 45 |
|---|---|---|
|  |  |  |

- Kumanda, B eksenini B+45 eksen açısına konumlandırır
- SPA-90 ile programlanan döndürme durumunda B ekseni serbest döner eksen olur
- Kumanda serbest döner ekseni konumlandırmaz, çalışma düzleminin döndürülmesinden önce B ekseninin pozisyonu korunur
- Malzemenin birlikte konumlandırılmamasından dolayı kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açı SPB +20'ye göre hizalar

## Çalışma düzlemini döner eksenler olmadan döndürme

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Makine üreticisi kinematik açıklamasında örn. takılan bir açı kafasının tam açısını dikkate almak zorundadır.

Programlanmış çalışma düzlemini döner eksenler olmadan da alete dikey olarak hizalayabilirsiniz, örn. çalışma düzlemini takılı bir açı kafasına uyarlamak için.

0**PLANE SPATIAL** fonksiyonu ve **STAY** konumlandırma davranışı ile çalışma düzlemini makine üreticisi tarafından girilmiş açıya döndürebilirsiniz.

Sabit Y alet yönlü takılı açı kafası örneği:

**Örnek**

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

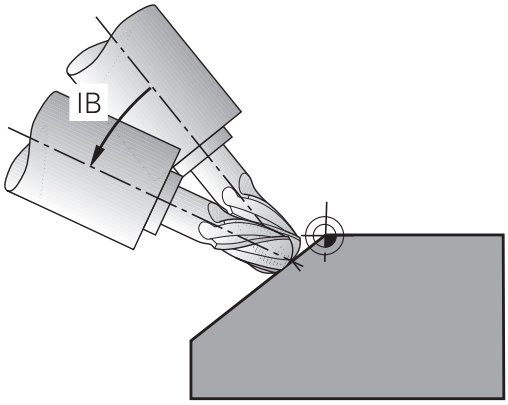
Döndürme açısı alet açısına tam uymalıdır, aksi halde kumanda bir hata mesajı verir.

## 11.3 Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi (seçenek #9)

### Fonksiyon

Yeni **PLANE** fonksiyonu ve **M128** ile döndürülmüş çalışma düzlemlerinde **kamber frezeleri** yapabilirsiniz. Bunlar için iki tanımlama olanağı kullanıma sunulur:

- Tek bir devir eksenin artan uygulamasıyla kamber frezelerin alınması




> Döndürülmüş düzlemde kamber frezeler, sadece yarıçap frezesiyle mümkündür.
>
> **Diğer bilgiler:** "FUNCTION TCPM (seçenek #9)", Sayfa 400

### Tek bir devir ekseninin artımlı olarak uygulamasıyla kamber frezelerin alınması

- Aleti serbest hareket ettirin
- İstediğiniz PLANE fonksiyonunu tanımlayın, pozisyon davranışını dikkate alın
- M128'i etkinleştirin
- Doğru tümcesi üzerinden istediğiniz kamber açısını ilgili eksene artan biçimde hareket ettirin

**Örnek**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N12 G00 G40 Z+50* | Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın |
| N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900* | PLANE fonksiyonunu tanımlama ve etkinleştirme |
| N14 M128* | M128 etkinleştirin |
| N15 G01 G91 F1000 B-17* | Kamber açısını ayarlama |
| ... | Döndürülmüş düzlemde işleme tanımı |

## 11.4 Döner eksenler için ek fonksiyonlar

### A, B, C döner eksenlerinde mm/dak cinsinden besleme: M116 (seçenek #8)

**Standart davranış**

Kumanda, programlı beslemeyi bir döner eksende derece/dak. olarak yorumlar (MM programlarında ve inç programlarında). Bu durumda hat beslemesi, alet merkezinin döner eksen merkezine olan mesafesine bağlıdır.

Bu mesafe ne kadar büyükse, hat beslemesi o kadar büyük olur.

**M116'lı devir eksenlerindeki mm/dak olarak besleme**

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik açıklamasında tanımlanmış olmalıdır.

Programlama uyarıları:

- **M116** fonksiyonu tezgah ve başlık eksenleri ile kullanılabilir.
- **M116** fonksiyonu ayrıca etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunda da etki eder.
- **M128** ya da **TCPM** fonksiyonlarının **M116** ile kombinasyonu mümkün değildir. Etkin **M128** ya da **TCPM** fonksiyonu durumunda bir eksen için **M116** etkinleştirmek istiyorsanız bu eksenin **M138** fonksiyonu yardımıyla eksen hareketini dolaylı olarak devre dışı bırakmalısınız. **M138** ile **M128** ya da **TCPM** fonksiyonunun etki ettiği ekseni belirttiğiniz için dolaylı. Bu şekilde **M116** otomatik olarak **M138** ile seçilmeyen eksene etki eder.
  **Diğer bilgiler:** "Hareketli eksen seçimi: M138", Sayfa 398
- **M128** ya da **TCPM** fonksiyonları olmadan **M116** ayrıca iki döner eksene eş zamanlı olarak etki edebilir.

Kumanda, programlı beslemeyi bir döner eksende mm/dk. olarak (veya 1/10 inç/dk.) yorumlar. Bu esnada kumanda her bir tümce başlangıcında beslemeyi bu NC tümcesi için hesaplar. Bir döner eksendeki besleme, alet döner eksen merkezine hareket etse bile NC tümcesi işlenirken değişmez.

**Etki**

**M116** çalışma düzleminde etki eder. **M117** ile **M116** geri alınır. Program sonunda **M116** aynı şekilde etkisiz kalır.

**M116** tümce başlangıcında etkili olur.

## Döner ekseni yol optimizasyonlu hareket ettirme: M126

### Standart davranış

Makine el kitabını dikkate alın!

Döner eksenlerin konumlandırma tutumu makineye bağlı bir fonksiyondur.

**M126** yalnızca Modulo eksenlerinde etki eder.

Modulo eksenlerinde eksen pozisyonu, 0°-360° modulo uzunluğu aşıldıktan sonra tekrar 0° başlangıç değerinde başlar. Bu durum, mekanik olarak sonsuz döndürülebilir eksenlerde geçerlidir.

Modulo olmayan eksenlerde maksimum dönüş mekanik olarak sınırlıdır. Döner eksen pozisyon göstergesi, başlangıç değerine geri dönmez, ör. 0°-540°.

Pozisyon göstergesi 360° altındaki hareket alanına düşürülmüş döner eksenlerin konumlandırılmasında kumandanın standart davranışı **shortestDistance** (no. 300401) makine parametresine bağlıdır. Makine parametresi, kumandanın nominal pozisyon ile gerçek pozisyon arasındaki farka mı, (M126 olmadan da) en kısa yoldan programlanmış pozisyona mı yaklaştığını belirler.

**M126 olmadan davranış:**

**M126** olmadan kumanda, pozisyon göstergesi 360° altındaki değerlere düşürülmüş bir döner ekseni uzun yoldan hareket ettirir.

Örnekler:

| Gerçek pozisyon | Nominal pozisyon | Hareket yolu |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

**M126 ile davranış**

**M126** ile kumanda, pozisyon göstergesi 360° altındaki değerlere düşürülmüş bir döner ekseni kısa yoldan hareket ettirir.

Örnekler:

| Gerçek pozisyon | Nominal pozisyon | Hareket yolu |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | –30° |

**Etki**

**M126**, tümce başlangıcında etki eder.

**M127** ve bir program sonu **M126** öğesini sıfırlar.

## Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere indirme: M94

**Standart davranış**

Kumanda, aleti güncel açı değerinden programlanan açı değerine getirir.

**Örnek:**

| | |
|---|---|
| Geçerli açı değeri: | 538° |
| Programlanan açı değeri: | 180° |
| Gerçek hareket yolu: | -358° |

**M94 ile davranış**

Kumanda, tümce başında güncel açı değerini 360°'nin altındaki bir değere azaltır ve daha sonra programlanan değere gider. Birden fazla döner eksen etkinse **M94**, tüm döner eksenlerin göstergesini küçültür. Alternatif olarak **M94** arkasına bir döner eksen girebilirsiniz. Kumanda daha sonra sadece bu eksenin göstergesini düşürür.

Bir hareket sınırı girdiyseniz ya da bir yazılım sınır şalteri etkinse ilgili eksen için **M94** fonksiyonu yoktur.

**Örnek: Tüm etkin döner eksenlerin gösterge değerlerini küçültün**

```
N50 M94*
```

**Örnek: C ekseninin gösterge değerini küçültün**

```
N50 M94  C*
```

**Örnek: Etkin tüm döner eksenlerin göstergesini küçültün ve ardından C ekseni ile programlanan değere gidin**

```
M50 G00  C+180 M94*
```

**Etki**

**M94** sadece **M94**'in programlandığı NC tümcesinde etki eder.

**M94** tümce başlangıcında etkili olur.

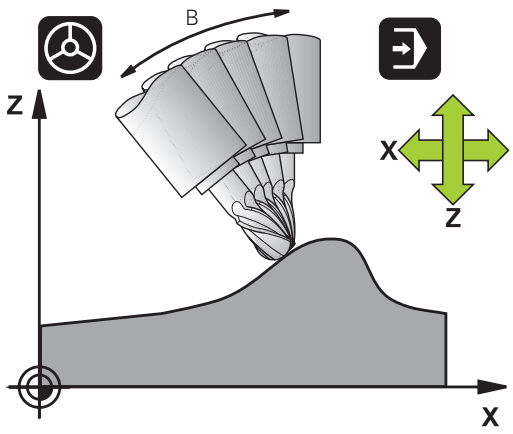
## Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9)

**Standart davranış**

Aletin ayar açısı değiştiğinde alet ucunda nominal pozisyona kıyasla bir ofset oluşur. Kumanda bu ofseti telafi etmez. Kullanıcı, NC programındaki sapmayı dikkate almazsa işlem kaydırılmış olarak uygulanır.

**M128 ile davranış (TCPM: Tool Center Point Management)**

NC programında kumandalı bir hareketli eksenin pozisyonu değişirse hareket işlemi sırasında alet ucu pozisyonu malzemeye kıyasla değişmeden kalır.




**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Hirth dişli döner eksenler dönmek için dişliden dışarıya hareket etmelidir. Dışarıya hareket etme ve dönme hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Hareketli eksen konumu değiştirilmeden önce aleti serbest sürün

**M128** arkasına kumandanın en fazla dengeleme hareketini doğrusal eksende uyguladığı beslemeyi girebilirsiniz.

Hareketli eksenin konumunu program akışı sırasında el çarkıyla değiştirmek isterseniz **M128** fonksiyonunu **M118** ile bağlantılı olarak kullanın. Bir el çarkı konumlandırmasının bindirmesi, **M128** etkin olduğunda, etkin koordinat sisteminde veya döndürülmeyen koordinat sistemindeki **Manuel İşletim** türünde, 3D-ROT menüsündeki ayara bağlıdır.

Programlama uyarıları:

- **M91** ya da **M92** ile konumlandırmalar öncesinde ve bir **T** tümcesinden önce: **M128** fonksiyonunu sıfırlayın
- Kontur hasarlarını önlemek için **M128** ile yalnızca bilye frezesini kullanabilirsiniz
- Alet uzunluğu, Bilye frezesi koni merkezini baz almalıdır
- **M128** etkinse kumanda, durum göstergesinde **TCPM** sembolünü gösterir
- **TCPM** ya da **M128** fonksiyonları, **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ve ilave olarak **M118** fonksiyonlarıyla bağlantılı olarak mümkün değildir

### Döner tezgahlarda M128

**M128** etkinken bir döner tezgah hareketi programlarsanız kumanda, koordinat sistemini beraberinde döndürür. Örn. C eksenini 90° döndürür (konumlandırma veya sıfır noktasını kaydırmayla) ve daha sonra X ekseninde bir hareket programlarsanız konumlandırma mantığı, hareketi Y makine ekseninde uygular.

Kumanda, yuvarlak tezgah hareketi ile yerleştirilen referans noktasını da taşır.

### Üç boyutlu alet düzeltmede M128

**M128** etkinken ve **G41**/**G42** yarıçap düzeltmesi etkin durumdayken üç boyutlu bir alet düzeltme uygularsanız kumanda belirli makine geometrilerinde döner eksenleri otomatik olarak konumlandırır (Peripheral-Milling).

### Etki

**M128** tümce başlangıcında, **M129** tümce sonunda etkilidir. **M128** manuel işletim türlerinde de etki eder ve işletim türü değişiminden sonra etkin kalır. Dengeleme hareketi beslemesi, yeni bir besleme programlayana kadar veya **M128**'i **M129** ile sıfırlayana kadar etkili olur.

**M128**'i **M129** ile sıfırlayın. Program akışı işletim türünde yeni bir NC programı seçtiğinizde kumanda **M128**'i de sıfırlar.

### Örnek: Dengeleme hareketlerinin en fazla 1000 mm/dk değerinde bir besleme ile gerçekleştirilmesi

```
N50 G01  G41 X+0  Y+38.5 IB-15 F125  M128 F1000*
```

**Kumanda edilmeyen devir eksenli eğim frezeleri**

Makinenizde kumanda edilmeyen döner eksenleriniz varsa (yani sayaç eksenleri) **M128** ile bağlantılı olarak bu eksenlerle de etkin çalışmalar yapabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

1 Döner eksenleri manuel olarak istediğiniz pozisyona getirin. **M128** bu sırada etkin olmamalıdır
2 **M128'i** etkinleştirin: Kumanda, mevcut tüm döner eksenlere ait gerçek değerleri okur, buradan alet merkezinin yeni pozisyonunu hesaplar ve pozisyon göstergesini günceller
3 Kumanda, gerekli dengeleme hareketini sonraki pozisyonlama tümcesi ile uygular
4 İşlemeyi uygulayın
5 Program sonunda **M128**'i **M129** ile sıfırlayın ve döner eksenleri tekrar çıkış konumuna getirin

> **M128** etkin olduğu sürece kumanda, kumanda edilmeyen döner eksenin gerçek pozisyonunu denetler. Gerçek pozisyon makine üreticisi tarafından tanımlanan nominal pozisyon değerinden sapma gösterirse kumanda bir hata mesajı verir ve program akışını keser.

## Hareketli eksen seçimi: M138

### Standart davranış

Kumanda **M128** ve **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonlarında makine üreticiniz tarafından makine parametrelerinde belirlenen döner eksenleri dikkate alır.

### M138 ile davranış

Kumanda yukarıda sunulan fonksiyonlarda sadece **M138** ile tanımladığınız hareketli eksenleri dikkate alır.

Makine el kitabını dikkate alın!

Eğer **M138** fonksiyonuyla hareketli eksenlerin sayısını sınırlarsanız bu, makinenizin hareket olanaklarını da sınırlayabilir. Kumandanın, seçimi kaldırılmış eksenlerin eksen açısını dikkate almasını ya da 0 olarak almasını makine üreticiniz tespit eder.

### Etki

**M138** tümce başlangıcında etkili olur.

**M138**'i sıfırlamak için hareketli eksenlerin girişi olmadan **M138**'i yeniden programlayın.

### Örnek

Yukarıda sunulan fonksiyonlar için sadece C hareketli eksenini dikkate alın.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

## Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarda makine kinematiğinin dikkate alınması: M144 (seçenek no. 9)

### Standart davranış

Kinematik örn. bir ara milin değiştirilmesi veya bir ayar açısının girilmesi nedeniyle değişirse kumanda bu değişikliği telafi etmez. Kullanıcı, NC programındaki kinematik değişikliğini dikkate almazsa işlem kaydırılmış olarak uygulanır.

### M144 ile davranış

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik açıklamasında tanımlanmış olmalıdır.

**M144** fonksiyonuyla kumanda, pozisyon göstergesinde makine kinematiğinin değişikliğini dikkate alır ve alet ucunun malzeme karşısında kaydırılmasını telafi eder.

Programlama ve kullanım bilgileri:

- **M91** ya da **M92** ile konumlamaya etkin **M144** durumunda izin verilir.
- **Program akışı tümce takibi** ve **Program akışı tekli tümce** işletim türlerindeki pozisyon göstergesi ancak hareketli eksenler son pozisyonlarına ulaştıktan sonra değişir.

### Etki

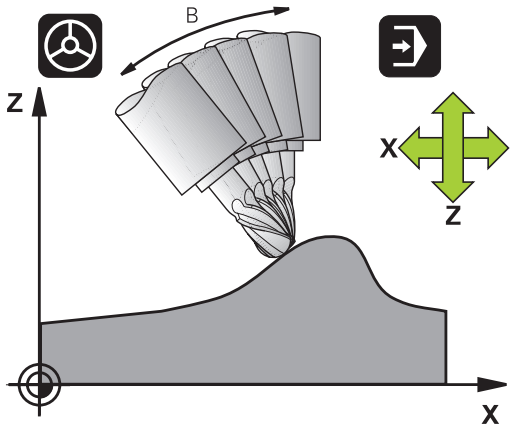
**M144** tümce başlangıcında etkili olur. **M144**, **M128** veya hareket çalışma düzlemi ile bağlantılı olarak etki etmez.

**M145** programlanırken **M144** kaldırılmalıdır.

## 11.5 FUNCTION TCPM (seçenek #9)

### Fonksiyon

Makine el kitabını dikkate alın!
Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik açıklamasında tanımlanmış olmalıdır.




**FUNCTION TCPM**, döner eksenlerin konumlandırılması sırasında kumandanın tutumunu tespit edebileceğiniz geliştirilmiş **M128** fonksiyondur. **FUNCTION TCPM** öğesinde çeşitli fonksiyonların etki biçimini kendiniz tanımlayabilirsiniz:

- Programlanmış beslemenin etki şekli: **F TCP** / **F CONT**
- NC programında programlanmış döner eksen koordinatlarının yorumlanması: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Başlangıç ve hedef pozisyonları arasında oryantasyon enterpolasyonu türü: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Alet kılavuz noktası ve dönüş merkezinin opsiyonel seçimi: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**
- Kumandanın en fazla dengeleme hareketini doğrusal eksende uyguladığı besleme: **F**

**FUNCTION TCPM** etkinse kumanda, konum göstergesinde **TCPM** sembolünü gösterir.

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Hirth dişli döner eksenler dönmek için dişliden dışarıya hareket etmelidir. Dışarıya hareket etme ve dönme hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Hareketli eksen konumu değiştirilmeden önce aleti serbest sürün

Programlama uyarıları:

- **M91** ya da **M92** ile konumlandırmalardan önce ve bir **TOOL CALL** tümcesinden önce **FUNCTION TCPM** fonksiyonunu sıfırlayın.
- Alın frezelemede kontur hasarlarını önlemek için yalnızca Bilye frezesi öğesini kullanın. Diğer alet formlarındaki kombinasyonlarda NC programını grafiksel simülasyon yardımıyla olası kontur hasarları bakımından kontrol etmeniz gerekir.

## FUNCTION TCPM tanımı

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları seçin

PROGRAM FONKS.

- Programlama yardımlarını seçin

FUNCTION TCPM

- **FUNCTION TCPM** fonksiyonunu seçin

## Programlanmış beslemenin etki biçimi

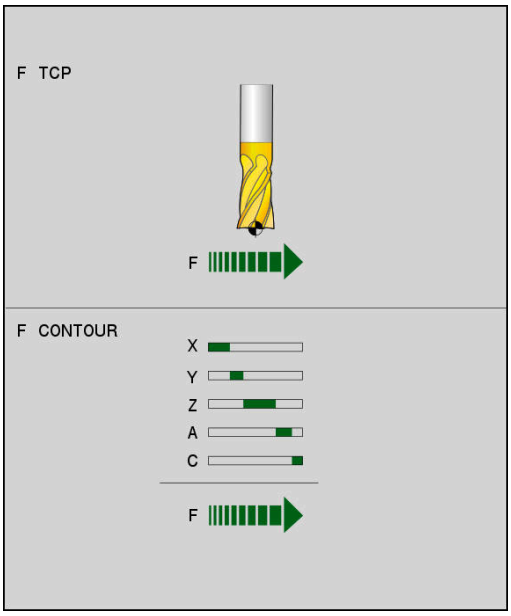
Programlanmış beslemenin etki biçimini tanımlamak için kumanda iki fonksiyonu kullanıma sunar:

F TCP

- **F TCP** belirlediği durum, programlanmış beslemenin gerçek rölatif hız içinde alet ucu ile (**t**ool **c**enter **p**oint) malzeme arasında belirtildiğini sağlar

F CONTOUR

- **F CONT**, programlanmış beslemenin hat beslemesi olarak ilgili NC tümcesinde, programlanmış eksenlerde sunulmasını sağlar



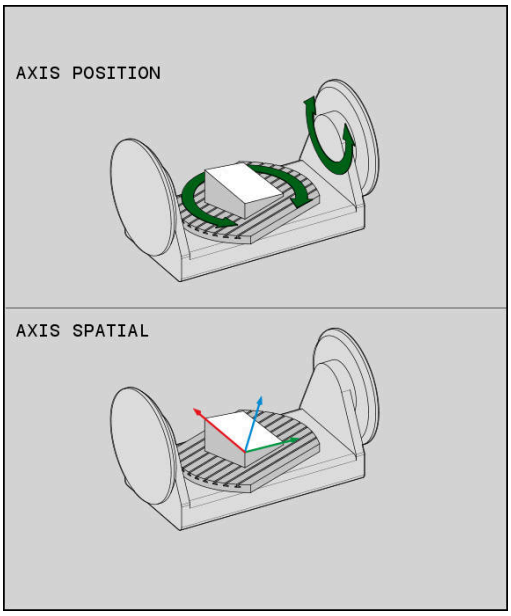

### Örnek

| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP ... | Besleme alet ucunu referans alır |
| N140 FUNCTION TCPM F CONT ... | Besleme, hat beslemesi olarak sunulur |
| ... | |

## Programlanan döner eksen koordinatlarının yorumlanması

45° döner başlıkları veya 45° döner tezgahları olan makineler bugüne kadar kolay bir şekilde kamber açısını veya bir alet oryantasyonunu, o anda etkin olan koordinat sistemine göre (hacimsel açı) ayarlama olanağına sahip değildi. Bu işlevsellik, sadece yüzey normal vektörlerine sahip (LN tümceleri), harici olarak oluşturulan NC programları üzerinden gerçekleştirilebiliyordu.

Kumanda, aşağıdaki fonksiyonları sunar:




AXIS POSITION

- **AXIS POS** kumandanın, döner eksenlerin programlanmış koordinatlarını ilgili eksenin nominal konumu olarak yorumlamasını tespit eder

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** kumandanın, döner eksenlerin programlanmış koordinatlarını hacimsel açı olarak yorumlamasını tespit eder

Programlama uyarıları:

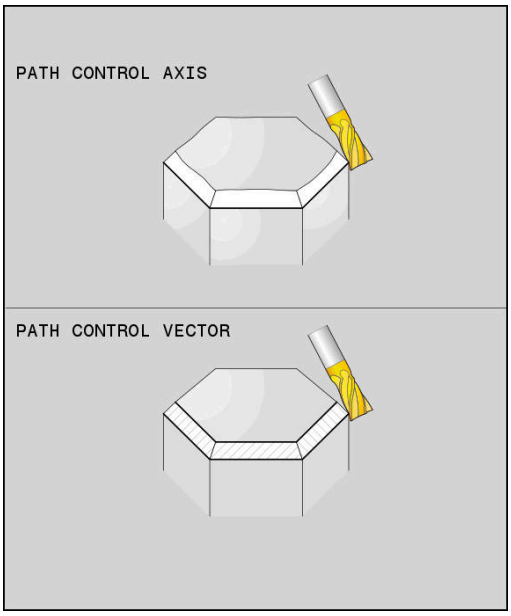
- **AXIS POS** fonksiyonu esasen dik açılı uygulanmış döner eksenlerle bağlantılı olarak uygundur. Sadece programlanmış döner eksen koordinatları çalışma düzleminin istenen hizalamasını doğru tanımlıyorsa (örn. bir CAM sistemi yardımıyla programlanmış) **AXIS POS**'u aynı şekilde sapma yapan makine bileşenleriyle (örn. 45° döner başlıklar) kullanabilirsiniz.
- **AXIS SPAT** fonksiyonu yardımıyla o anda etkin (duruma göre hareketli) koordinat sistemiyle ilgili hacimsel açıyı tanımlayabilirsiniz. Tanımlanan açılar artan hacimsel açılar şeklinde etki eder. İlk hareket tümcesinde **AXIS SPAT** fonksiyonundan sonra, hacimsel açılar 0° olsa dahi daima üç hacimsel açının tamamını programlayın.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ... | Döner eksen koordinatları eksen açısıdır |
| ... | |
| N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Döner eksen koordinatları hacimsel açıdır |
| N200 G00 A+0 B+45 C+0 | Alet oryantasyonunu B+45 derece (hacimsel açı) ayarlayın. Hacimsel açı A ve C'yi 0 ile tanımlayın |
| ... | |

## Başlangıç ve bitiş pozisyonu arasındaki oryantasyon enterpolasyonu

Fonksiyonlarla alet oryantasyonunun programlanmış başlangıç ve bitiş pozisyonu arasına nasıl enterpolasyon yapması gerektiğini belirlersiniz:




PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS**, döner eksenlerin başlangıç ve bitiş pozisyonu arasında doğrusal enterpolasyon yaptığını belirler. Alet kapsamında frezeyle oluşan yüzeylerin (**Peripheral Milling**) düz olması şart değildir ve bunlar makine kinematiğine bağlıdır.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR**, NC tümcesi dahilindeki alet oryantasyonunun her zaman başlangıç ve bitiş oryantasyonu tarafından belirlenen düzlemde olduğunu belirler. Vektör bu düzlemde başlangıç ve bitiş pozisyonu arasındaysa alet kapsamındaki frezelemede (**Peripheral Milling**) düz bir yüzey oluşturulur.

Her iki durumda da programlanmış alet referans noktası, başlangıç ve bitiş pozisyonu arasındaki bir doğruda hareket ettirilir.

> Düzenli çok eksenli hareketi sağlamak için döngü 32'yi **Döner eksenler için tolerans** ile tanımlayabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

### PATHCTRL AXIS

**PATHCTRL AXIS** varyantını NC tümcesi başına küçük oryantasyon değişikliklerine sahip NC programları için kullanın. Bu aşamada döngü 32'deki **TA** açısı büyük olabilir.

**PATHCTRL AXIS** öğesini hem Face Milling hem Peripheral Milling için kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "CAM programlarını işleme", Sayfa 410

> HEIDENHAIN, **PATHCTRL AXIS** varyantını önerir. Bu, yüzey kalitesin üzerinde olumlu etki gösteren daha eşit bir hareketi mümkün kılar.

### PATHCTRL VECTOR

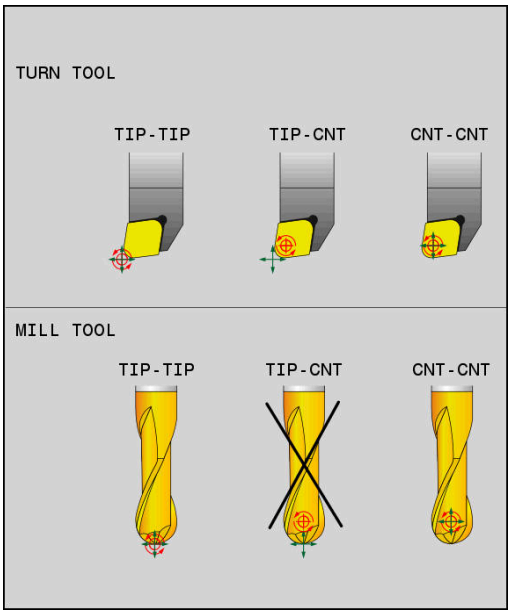
**PATHCTRL VECTOR** varyantını NC tümcesi başına büyük oryantasyon değişikliklerine sahip çevre frezeleri için kullanın.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS* | Döner eksenler, NC tümcesinin başlangıç ve bitiş pozisyonu arasında doğrusal olarak enterpole edilir. |
| N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR* | Döner eksenler, NC tümcesi dahilindeki alet vektörünün her zaman başlangıç ve bitiş oryantasyonu tarafından belirlenen düzlemde olacağı şekilde enterpole edilir. |
| ... | |

## Alet kılavuz noktasının ve dönme merkezinin seçimi

Alet kılavuz noktasının ve dönme merkezinin tanımlaması için kumanda, aşağıdaki fonksiyonları kullanıma sunar:




REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** (teorik) alet ucuna konumlandırır. Dönme merkezi de alet ucunda bulunur

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** alet ucuna konumlandırır. Bir freze takımında kumanda teorik uca, bir torna takımında sanal uca konumlandırma yapar. Dönme merkezi, kesim yarıçapı orta noktasında bulunur.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** kesme yarıçapı orta noktasına konumlandırma yapar. Dönme merkezi de kesim yarıçapı orta noktasında bulunur.

Referans noktasının girişi opsiyoneldir. Bir giriş yapmazsanız kumanda **REFPNT TIP-TIP** kullanır.

### REFPNT TIP-TIP

**REFPNT TIP-TIP** seçeneği, **FUNCTION TCPM** standart tutumuna uygundur. Bu ana kadar izin verilen tüm döngüleri ve fonksiyonları kullanabilirsiniz.

### REFPNT TIP-CENTER

**REFPNT TIP-CENTER** seçeneği esasen torna takımlarıyla kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Burada dönme noktası ve konumlandırma noktası bir araya gelmez. Bir NC tümcesinde dönme noktası (kesim yarıçapı orta noktası) yerinde tutulur, alet ucu tümce sonunda bulunur ancak artık çıkış konumunda değildir.

Bu referans noktasının ana hedefi, torna işletiminde etkin yarıçap düzeltmesi ve eş zamanlı hareketli eksen konumu ile kompleks konturları döndürebilmektir (eş zamanlı döndürme).

**Diğer bilgiler:** "Simultan torna işlemi", Sayfa 477

### REFPNT CENTER-CENTER

**REFPNT CENTER-CENTER** seçeneğini, kesim yarıçapı orta nokta hatları ile verilen ve ucu ölçen aletle CAD-CAM üzerinden oluşturulmuş NC programlarını işlemek için kullanabilirsiniz.

Bu fonksiyonu bu zamana kadar sadece aletin **DL** ile kısaltılmasıyla elde edebiliyordunuz. **REFPNT CENTER-CENTER** seçeneği ile kumandanın gerçek alet uzunluğunu algılaması ve **DCM** ile korunması avantajı bulunur.

**REFPNT CENTER-CENTER** ile cep freze döngülerini programlarsanız kumanda bir hata mesajı verir.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP* | Alet kılavuz noktası ve dönme merkezi alet ucunda bulunur |
| N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER* | Alet kılavuz noktası ve dönme merkezi kesim yarıçapı orta noktasında bulunur |
| ... | |

## FUNCTION TCPM sıfırlama

RESET TCPM

- Fonksiyonu bir NC programı içinde hedefli yönelik şekilde geri almak istiyorsanız **FUNCTION RESET TCPM** öğesini kullanın

> **Program akışı tekli tümce** ya da **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde yeni bir NC programı seçiyorsanız kumanda **TCPM** fonksiyonunu otomatik olarak geri alır.

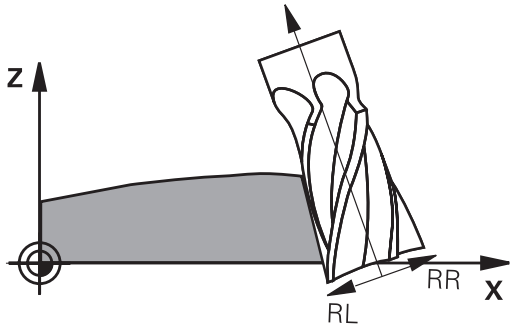
**Örnek**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N250 FUNCTION RESET TCPM* | FUNCTION TCPM fonksiyonunu sıfırlayın |
| ... | |

## 11.6 Peripheral Milling: M128 ile 3D yarıçap düzeltmesi ve yarıçap düzeltmesi (G41/G42)

### Uygulama

Peripheral Milling sırasında kumanda, aleti hareket yönüne ve alet yönüne dik olarak **DR** delta değerleri toplamı (alet tablosu ve NC programı) kadar hareket ettirir. Düzeltme yönünü **G41/G42** yarıçap düzeltmesi ile belirleyin (Y+ hareket yönü).




Kumandanın belirtilen alet yönlendirmesine ulaşabilmesi için **M128** fonksiyonunu ve daha sonra alet yarıçapı düzeltmesini etkinleştirmeniz gerekir. Ardından kumanda, makinenin döner eksenlerini aletin döner eksen koordinatları ile belirtilen alet oryantasyonuna etkin düzeltmeyle ulaşacağı şekilde otomatik olarak konumlandırır.

**Diğer bilgiler:** "Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9)", Sayfa 395

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon yalnızca hacimsel açılarla mümkündür. Giriş imkanını makine üreticiniz tanımlar.

Kumanda tüm makinelerdeki döner eksenleri otomatik konumlandıramaz.

Kumanda, 3D alet düzeltmesi için esasen tanımlı **delta değerleri** kullanır. Kumanda, toplam alet yarıçapını (**R** + **DR**) sadece, **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** devreye almışsanız hesaplar.

**Diğer bilgiler:** "Programlanmış hattın yorumlanması", Sayfa 407

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Bir makinenin döner eksenlerinde sınırlı hareket alanları bulunabilir, örn. -90° ila +10° ile B başlık ekseni. Hareket açısının +10° üzerinde değiştirilmesi burada tezgah ekseninde bir 180° dönüşe yol açabilir. Dönme hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Döndürme öncesinde duruma göre güvenli bir konum programlayın
- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

Alet oryantasyonunu, bir G01 tümcesinde aşağıda anlatıldığı gibi tanımlayabilirsiniz.

**Örnek: M128 ve döner eksen koordinatları ile alet oryantasyonunun tanımı**

| | |
|---|---|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0* | Ön konumlama |
| N20 M128* | M128'i etkinleştirme |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000* | Yarıçap düzeltmesini etkinleştirme |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0* | Devir eksenini ayarlayın (alet oryantasyonu) |

## Programlanmış hattın yorumlanması

**FUNCTION PROG PATH** fonksiyonuyla kumandanın 3D yarıçap düzeltmesini şimdiye kadar olduğu gibi sadece delta değerlerle ilgili olacağını ya da komple alet yarıçapı ile ilgili olacağını belirleyebilirsiniz. **FUNCTION PROG PATH** devreye alırsanız programlanmış koordinatlar kontur koordinatlarıyla tam olarak örtüşür. **FUNCTION PROG PATH OFF** ile özel yorumu devreden çıkarabilirsiniz.

### Uygulama şekli

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION PROG PATH
- **FUNCTION PROG PATH** yazılım tuşuna basın

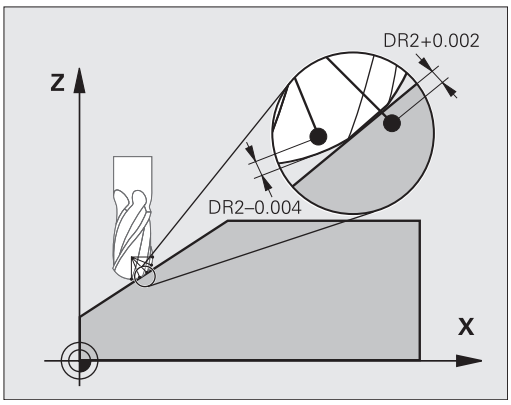
Aşağıdaki seçenekleri kullanabilirsiniz:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| IS CONTOUR | Programlanmış hattın kontur olarak yorumunu devreye alın<br>Kumanda 3D yarıçap düzeltmesinde tam alet yarıçapını **R + DR** ve tam köşe yarıçapını **R2 + DR2** hesaplar. |
| OFF | Programlanmış hattın özel yorumunu kapatın<br>Kumanda 3D yarıçap düzeltmesinde sadece **DR** ve **DR2** delta değerlerini hesaplar. |

**FUNCTION PROG PATH** devreye alırsanız programlanmış hattın yorumu kontur olarak 3D düzeltmelerinin hepsi için fonksiyonu tekrar kapatıncaya kadar etki eder.

## Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92)

### Uygulama




Bilye frezesinin etkili bilye yarıçapı üretimden kaynaklanan nedenlerden dolayı ideal şekilden sapma gösterir. Maksimum biçim hatasını alet üreticisi belirler. Olağan sapmalar 0,005 mm ile 0,01 mm arasındadır.

Biçim hatası, bir düzeltme değeri tablosu şeklinde kaydedilebilir. Tablo, açı değerlerini ve ilgili açı değerindeki nominal yarıçaptan olan sapmayı içerir **R2**.

**3D-ToolComp** (seçenek no. 92) yazılım seçeneği ile kumanda, aletin erişim noktasına bağlı olarak düzeltme değeri tablosunda tanımlanan düzeltme değerini dengeleyebilmektedir.

Buna ek olarak **3D-ToolComp** yazılım seçeneği ile tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu gerçekleştirilebilir. Bu işlemde tarayıcı kalibrasyonunda belirlenen sapmalar düzeltme değeri tablosunda kaydedilir.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

### Ön koşullar

**3D-ToolComp** (seçenek no. 92) yazılım seçeneğini kullanabilmek için kumandada aşağıdaki ön koşullar gereklidir:

- Seçenek no. 9 açıldı
- Seçenek no. 92 açıldı
- TOOL.T alet tablosundaki **DR2TABLE** sütunu onaylandı
- **DR2TABLE** sütununda düzeltilecek olan alet için düzeltme değeri tablosunun (uzantı olmadan) adı kayıtlıdır
- **DR2** sütununda 0 kayıtlıdır
- Yüzey normal vektörlü (LN tümceleri) NC programı

### Düzeltme değeri tablosu

Düzeltme değeri tablosunu kendiniz oluşturursanız aşağıdaki şekilde hareket edin:

PGM MGT

- ▶ Dosya yönetiminde **TNC:\system\3D-ToolComp** yolunu açın

YENİ DOSYA

- ▶ **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- ▶ Dosya adını .3DTC uzantısıyla girin
- > Kumanda, bir düzeltme değeri tablosu için gerekli sütunları içeren bir tablo açar.

Düzeltme değeri tablosu üç sütun içerir:

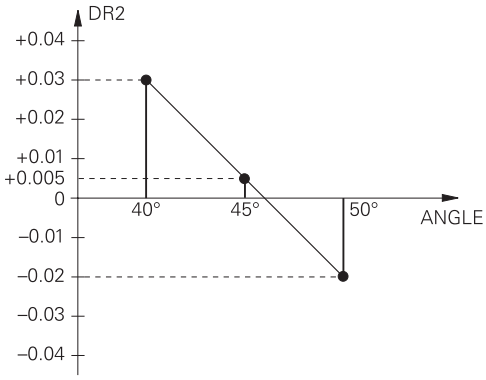
- **NR**: Sıralı satır numarası
- **ANGLE**: Derece cinsinden ölçülen açı
- **DR2**: Nominal değerden yarıçap sapması

Kumanda, düzeltme değeri tablosunun maks. 100 satırını değerlendirir.

### Fonksiyon

Yüzey normal vektörleri ile bir NC programı işlerseniz ve TOOL.T alet tablosunda etkin alet için bir düzeltme değeri tablosu atarsanız (DR2TABLE sütunu) kumanda, TOOL.T'deki düzeltme değeri DR2 yerine düzeltme değeri tablosundaki değerleri hesaplar.

Bu sırada kumanda, düzeltme değeri tablosundaki aletin malzemeyle temas noktası için tanımlanmış olan düzeltme değerini dikkate alır. Temas noktasının iki düzeltme noktası arasında bulunması durumunda kumanda, düzeltme değerini doğrusal olarak en yakın iki açının arasına ekler.




| Açı değeri | Düzeltme değeri |
|---|---|
| 40° | 0,03 mm ölçüldü |
| 50° | -0,02 mm ölçüldü |
| 45° (temas noktası) | +0,005 mm araya eklendi |

Kullanım ve programlama bilgileri:

- Kumanda, enterpolasyon vasıtasıyla bir düzeltme değeri saptayamazsa bir hata mesajı verilir.
- Saptanan pozitif düzeltme değerlerine rağmen **M107** (hata mesajı pozitif düzeltme değerlerinde bastırılır) gerekli değildir.
- Kumanda ya TOOL.T'deki DR2'yi ya da düzeltme değeri tablosundaki bir düzeltme değerini hesaplar. Yüzey ek ölçüsü gibi ek ofsetleri DR2 üzerinden NC programında (**.tco** düzeltme tablosu veya **TOOL CALL** tümcesi) tanımlayabilirsiniz.

### NC Programı

**3D-ToolComp** (seçenek no. 92) yazılım seçeneği yalnızca yüzey normal vektörlerini içeren NC programlarında çalışır.

CAM programını oluştururken aletleri nasıl ölçtüğünüzü dikkate alın:

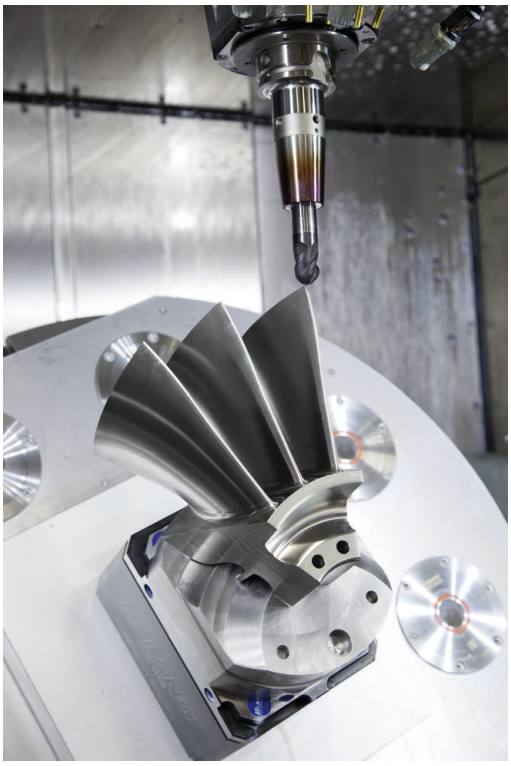
- Bilye güney kutbuna NC program çıkışı için alet ucuna göre ölçülen aletler gereklidir
- Bilye merkezine NC program çıkışı için bilye merkezine göre ölçülen aletler gereklidir

## 11.7 CAM programlarını işleme

NC programlarını harici olarak bir CAM sistemiyle oluşturursanız aşağıdaki bölümlerde listelenen tavsiyeleri dikkate almanız önerilir. Böylece kumandanın performansı yüksek hareket kılavuzunu en iyi şekilde kullanabilir ve genelde daha iyi malzeme yüzeylerini daha kısa işlem süresiyle elde edebilirsiniz. Kumanda yüksek işleme hızlarına rağmen çok yüksek bir kontur doğruluğu elde eder. Bunun temeli, TNC 640 bünyesinde **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) fonksiyonuyla kombine haldeki gerçek zamanlı işletim sistemi HEROS 5'tir. Böylece kumanda, yüksek nokta yoğunluklu NC programlarını da oldukça iyi işleyebilir.

### 3D modelinden NC programına

Bir CAD modelinden, NC programı oluşturma sürecinin basitleştirilmiş hali aşağıdaki gibidir:



- **CAD: Model oluşturma**
  Tasarım bölümleri, işlenecek malzemenin bir 3D modelini kullanıma sunar. 3D modeli en uygun durumda tolerans merkezinde oluşturulur.
- **CAM: Hat oluşturma, Alet düzeltmesi**
  CAM programlayıcı malzemenin işlenecek alanları için işlem stratejilerini belirler. CAM sistemi, CAD modelinin yüzeylerinden alet hareketinin hatlarını hesaplar. Bu alet hatları, işlenecek yüzeylerin önceden belirlenen kiriş hatalarına ve toleranslara en iyi şekilde yakınlaşacağı şekilde CAM sistemi tarafından hesaplanan tekli noktalardan oluşur. Böylece CLDATA (cutter location data) olarak adlandırılan, makineye karşı nötr bir NC programı oluşur. Bir post işlemci, CNC kumandasının işleyebileceği makine ve kumandaya özel bir NC programını CLDATA'dan oluşturur. Post işlemci, makine ve kumandaya ilişkin olarak uyarlanır. CAM sistemiyle CNC kumandası arasındaki merkezi bağdır.
- **Kumanda: Hareket kontrolü, tolerans denetimi, hız profili**
  Kumanda, NC programında tanımlanmış noktalardan her bir makine ekseninin hareketini ve gerekli hız profillerini hesaplar. Performansı yüksek filtre fonksiyonları bu sırada konturu, kontur çekmenin izin verilen maksimum hat sapmasına uyacağı şekilde işler ve düzleştirir.
- **Mekatronik: besleme ayarı, tahrik tekniği, makine**
  Makine, tahrik sistemi yardımıyla kumanda tarafından hesaplanan hareket ve hız profillerini gerçek alet hareketlerine dönüştürür.

## Post işlemci yapılandırmasında dikkate alın

**Post işlemci yapılandırmasında aşağıdaki noktaları dikkate alın:**

- Eksen pozisyonlarındaki veri çıkışını virgülden sonra en az dört basamağa kadar doğru ayarlayın. Böylece NC verilerinin kalitesi iyileşir ve malzeme yüzeyine görülebilir etkide bulunacak yuvarlatma hatalarını önleyebilirsiniz. Virgülden sonra beş basamağa kadar çıkış, optik yapı parçaları ve ör. otomobil sektöründeki biçimler gibi çok büyük yarıçaplı (küçük eğiklikler) yapı parçaları için iyileştirilmiş bir yüzey kalitesi sağlayabilir
- Yüzey normal vektörlerle işlem sırasındaki veri çıkışını (LN tümceleri, sadece açık metin programlaması) her zaman virgül sonrası yedi basamağa kadar doğru girin
- Birbirini takip eden, artımlı NC tümcelerinden kaçının, aksi halde münferit NC tümcelerinin toleransları çıktıda toplanabilir
- 32 döngüsündeki toleransı, standart davranışta CAM sistemindeki tanımlı kiriş hatasının en az iki katından büyük olacak şekilde ayarlayın. G32 döngüsünün fonksiyon açıklamasındaki bilgileri de dikkate alın
- CAM programında çok büyük olarak ayarlanmış kiriş hatası, ilgili kontur eğimine bağlı olarak büyük yön değiştirmeli NC tümce mesafelerine neden olabilir. Bu nedenle, tümce geçişlerinde besleme çökmeleri meydana gelebilir. Homojen olmayan NC programının besleme çökmelerinden kaynaklanan düzenli hızlanmalar (güç uyarımına eşit), makine yapısında istenmeyen bir titreşim uyarımına neden olabilir
- CAM sistemi tarafından hesaplanan hat noktalarını doğru tümceleri yerine daire tümceleriyle de değiştirebilirsiniz. Kumanda dahili olarak daireleri, giriş formatında tanımlanabileceğinden daha doğru hesaplar
- Tamamen düz hatlarda ara nokta belirlemeyin. Düz hattın üzerinde tamamen doğru şekilde yer almayan ara noktalar, malzeme yüzeyine görünür şekilde etki edebilir
- Eğiklik geçişlerinde (köşeler) sadece bir NC veri noktası bulunmalıdır
- Sürekli kısa tümce mesafelerinden kaçının. Çok kısa kiriş hatalarıyla aynı zamanda kontur eğimindeki ciddi değişimler nedeniyle CAM sisteminde kısa tümce mesafeleri meydana gelir. Tamamen düz hatlar, çoğunlukla CAM sisteminin sabit nokta çıkışı nedeniyle zorlanan kısa tümce mesafelerine ihtiyaç duymaz
- Malzeme yüzeyinde desenler meydana gelebileceği için eşit eğikliği olan yüzeylerde tamamen senkron bir nokta dağılımından kaçının
- 5 eksenli eşzamanlı programlarda: Pozisyonlar, sadece farklı bir alet dizilimiyle birbirinden ayrılıyorsa bu pozisyonların çift çıkışını engelleyin
- Her NC tümcesinde beslemenin çıkışından kaçının. Bu, kumandanın hız profilini olumsuz şekilde etkileyebilir

**Makine kullanıcısı için yardımcı yapılandırmalar:**

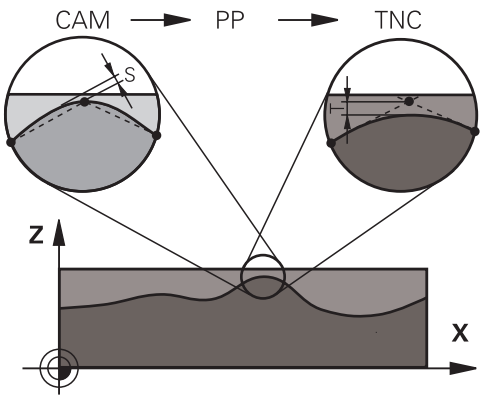
- Büyük NC programlarının daha iyi sıralanması için kumandanın sıralama fonksiyonu kullanımı
  **Diğer bilgiler:** "NC programlarını sıralama", Sayfa 194
- NC programının dokümantasyonu için kumandanın yorum fonksiyonu kullanımı
  **Diğer bilgiler:** "Yorumlar ekleme", Sayfa 190
- Delik ve basit cep geometrilerinin işlenmesi için kumandanın kapsamlı olarak mevcut döngülerini kullanın
  **Ayrıntılı bilgiler:** Döngü programlaması kullanıcı el kitabı
- Ayarlamalar sırasında konturları **RL/RR** alet yarıçap düzeltmesiyle çıkarın. Böylece, makine kullanıcısı gerekli düzeltmeleri basit bir şekilde gerçekleştirebilir
  **Diğer bilgiler:** "Alet düzeltmesi", Sayfa 132
- Ön konumlandırma, işlem ve derinlik sevki beslemelerini program başlangıcındaki Q parametreleri üzerinden tanımlayın

## CAM programlaması sırasında dikkat edilecek noktalar

### Kiriş hatalarının uyarlanması

Programlama uyarıları:

- Perdahlama işlemleri için CAM sistemindeki kiriş hatasını 5 µm değerinden daha büyük ayarlamayın. döngü G62 içerisinde kumandada 1,3 ila maks. 3 kat **T** toleransı kullanın.
- Kumlama işlemlerinde kiriş hatalarının ve **T** toleransı toplamı, tanımlanan işleme ölçüsünden küçük olmalıdır. Böylece serbest kontur ihlallerini önlersiniz.
- Somut değerler makinenizin dinamiğine bağlıdır.




CAM programında kiriş hatasını işleme bağlı olarak uyarlayın:

- **Hız öncelikli kumlama:**
  Kiriş hataları için daha büyük değerleri ve bunun için döngü G62 içerisinde uygun toleransı kullanın. İki değer için önemli olan konturun gerekli üst ölçüsüdür. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa kumlama modunu ayarlayın. Makine kumlama modunda genelde çok sarsıntılı ve yüksek hızla hareket eder
  - döngü G62 içerisinde olağan tolerans: 0,05 mm ila 0,3 mm arasında
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: 0,004 mm ila 0,030 mm
- **Yüksek doğruluk öncelikli perdahlama:**
  Küçük kiriş hatasını ve bunun için döngü G62 içerisinde uygun küçük toleransı kullanın. Veri yoğunluğu, kumandanın geçiş veya köşeleri doğru şekilde algılayabileceği kadar yüksek olmalıdır. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa perdahlama modunu ayarlayın. Makine perdahlama modunda genelde az sarsıntılı ve yavaş hızla hareket eder
  - döngü G62 içerisinde olağan tolerans: 0,002 mm ila 0,006 mm arasında
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: 0,001 mm ila 0,004 mm
- **Yüksek yüzey kalitesi öncelikli perdahlama:**
  Küçük kiriş hatasını ve bunun için döngü G62 içerisinde uygun daha büyük toleransı kullanın. Bu sayede kumanda, konturu daha çok düzleştirir. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa perdahlama modunu ayarlayın. Makine perdahlama modunda genelde az sarsıntılı ve yavaş hızla hareket eder
  - döngü G62 içerisinde olağan tolerans: 0,010 mm ila 0,020 mm arasında
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: yakl. 0,005 mm

**Diğer uyarlamalar**

CAM programlaması için aşağıdaki noktaları dikkate alın:

- Yavaş işlem beslemeleri veya büyük yarıçaplı konturlarda kiriş hatasını döngü G62 içerisindeki **T** toleransından yakl. üç ila beş kat küçük tanımlayın. Ek olarak 0,25 mm ile 0,5 mm arasında maksimum nokta mesafesini tanımlayın. Ek olarak geometri hatası veya model hatası çok küçük (maks. 1 µm) seçilmelidir.
- Daha yüksek işlem beslemelerinde de eğik kontur bölgelerinde 2.5 mm'den büyük nokta mesafeleri önerilmez
- Düz kontur elemanlarında doğru hareketinin başında ve sonunda birer NC noktası yeterlidir, ara pozisyonların çıkışını engelleyin
- 5 eksenli eşzamanlı programlarda, doğrusal eksen tümce uzunluğunun döner eksen tümce uzunluğuna oranının çok fazla değişmesini önleyin. Bundan dolayı alet referans noktasında (TCP) büyük oranda besleme azalmaları oluşabilir
- Dengeleme hareketleri için besleme sınırlamasını (ör. **M128 F...** üzerinden) sadece istisnai durumlarda kullanmalısınız. Dengeleme hareketleri için besleme sınırlaması, alet referans noktasında (TCP) büyük oranda besleme azalmalarına neden olabilir.
- Bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarının, bilye merkezini referans alarak çıkarılmasını sağlayın. Bu sayede NC verileri genelde daha eşit olur. Buna ek olarak döngü 32'de (G62) daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir döner eksen toleransı **TA** (ör. 1° ile 3° arasında) ayarlayabilirsiniz
- Simit frezeli veya bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarında, bilye güney kutbuna NC çıkışı sırasında daha düşük bir döner eksen toleransı seçmeniz gerekir. Örn. 0,1° olağan bir değerdir. Yuvarlak eksen toleransı için önemli olan izin verilen maksimum kontur hatasıdır. Bu kontur hatası, aletin olası eğri konumu, alet yarıçapı ve aletin erişim derinliğine bağlıdır.
  Bir şaft frezesi ile 5 eksenli azdırma frezelemesinde maksimum olası T kontur hatasını doğrudan L freze erişim uzunluğu ve izin verilen TA kontur toleransından hesaplayabilirsiniz:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Örnek: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

## Kumandada erişim seçenekleri

CAM programlarının doğrudan kumandadaki tutumunu etkilemek için döngü G62 **TOLERANS** kullanıma sunulur. döngü G62 fonksiyon açıklamasındaki bilgileri dikkate alın. Ayrıca CAM sisteminde tanımlanmış kiriş hatalarının bağlamlarını dikkate alın.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Makine el kitabını dikkate alın!

Bazı makine üreticileri ek bir döngü üzerinden makinenin davranışını ilgili işleme uyarlamanıza olanak sağlar, örn. döngü 332 ayarlama. Döngü 332 ile filtre, hızlanma ve sallanma ayarları değiştirilebilir.

**Örnek**

```
N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*
```

## Hareket kontrolü ADP

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

CAM sistemlerindeki NC programlarının yetersiz veri kalitesi çoğu kez frezeli malzemelerde daha kötü bir yüzey kalitesine yol açar. **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) fonksiyonu, izin verilen maksimum besleme profilinin daha önceden yapılan tahminini geliştirir ve frezelemede besleme eksenlerinin hareket kontrolünü en iyi düzeye getirir. Bu sayede kısa işleme süreleriyle temiz yüzeylerin frezelenmesi, bitişik alet hatlarındaki aşırı dengesiz nokta dağılımında bile mümkündür. Son işlemin masrafları oldukça düşürülür veya uygulanmaz.

ADP'nin en önemli avantajlarına genel bakış:

- İki yönlü frezelemede ileri ve geri hatlarda simetrik besleme davranışı
- Yan yana duran freze hatlarında düzgün besleme akışları
- CAM sistemleri tarafından oluşturulan NC programlarında dezavantajlı etkiler, örn. merdiven türünden kısa basamaklar, kaba kiriş toleransları, fazla yuvarlatılmış tümce son nokta koordinatları karşısında iyileştirilmiş tepki
- Zorlu koşullarda bile dinamik karakteristik boyutlarına kesin uyum

# 12

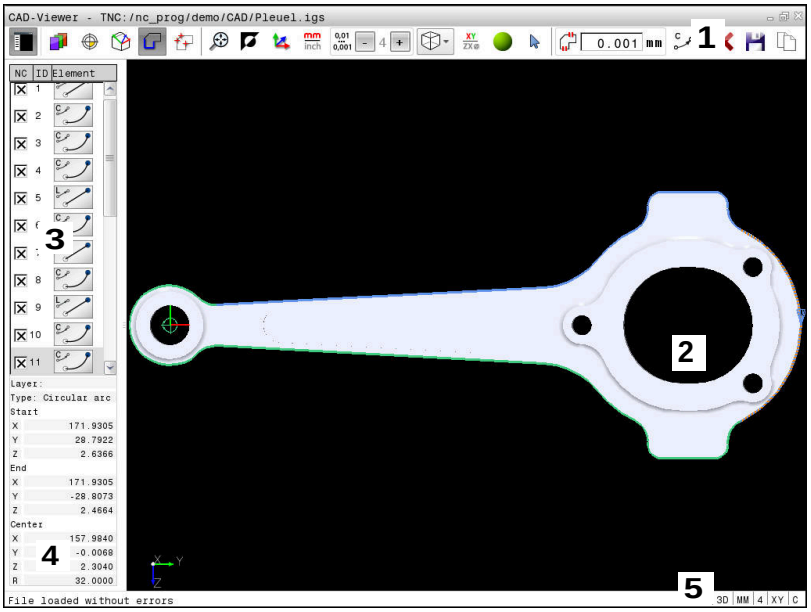
# CAD dosyalarından verileri uygula

## 12.1 Ekran düzeni CAD-Viewer

### CAD-Viewer temel ilkeleri

#### Ekran görüntüsü

**CAD-Viewer** açtığınızda aşağıdaki ekran düzeni kullanıma hazır olur:




1 Menü çubuğu
2 Grafik penceresi
3 Liste görünümü penceresi
4 Eleman bilgi penceresi
5 Durum çubuğu

#### Dosya türleri

**CAD-Viewer** yardımıyla standart hale getirilmiş CAD veri formatlarını doğrudan kumandada açabilirsiniz.

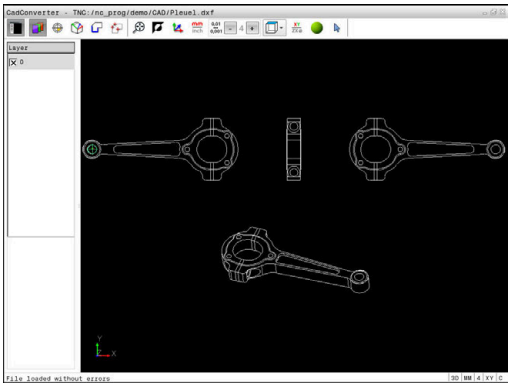
Kumanda, aşağıdaki dosya tiplerini gösterir:

| Dosya | Tip | Biçim |
|---|---|---|
| Step | .STP ve .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS ve .IGES | ■ Sürüm 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10 ila maks. 2015 |

## 12.2 CAD Import (seçenek no. 42)

### Uygulama

> Kumanda DIN/ISO olarak ayarlanmışsa çıkarılan konturlar ya da işlem pozisyonları yine de açık metin programı **.H** olarak çıkarılır.



Konturları veya işlem pozisyonlarını çıkarmak için CAD dosyalarını doğrudan kumandada açabilirsiniz. Bunları açık metin programı veya nokta dosyaları olarak kaydedebilirsiniz. Kontur seçimi sırasında kazanılan açık metin programlarını, kontur programları yalnızca **L** ve **CC**/**C** tümcelerini içerdiği için daha eski HEIDENHAIN kumandalarında da işleyebilirsiniz

Dosyaları **Programlama** işletim türünde işlediğinizde kumanda, standart olarak **.H** uzantılı kontur programları ve **.PNT** uzantılı nokta dosyalarını oluşturur. Kaydetme diyaloğunda dosya tipini seçebilirsiniz. Seçili bir konturu veya seçili bir işlem pozisyonunu NC programına doğrudan eklemek için kumandanın panosunu kullanın.

> Kullanım bilgileri:
> - Kumandaya okurken dosya adında sadece izin verilen karakterler olmasına dikkat edin. **Diğer bilgiler:** "Dosya adları", Sayfa 105
> - Kumanda, ikili DXF formatını desteklemez. CAD ya da çizim programındaki DXF dosyasını ASCII formatında kaydedin.

## CAD-Viewer ile çalışma

> **CAD-Viewer** dokunmatik ekranı bulunmayan bir ekran ile kullanabilmek için mutlaka bir fareye veya Touchpad'e ihtiyacınız vardır. Tüm işletim modları ve fonksiyonlar ile konturların ve işleme pozisyonlarının seçimi yalnızca fare veya Touchpad ile mümkündür.

**CAD-Viewer** kumandanın üçüncü masaüstünde ayrı bir uygulama olarak çalışır. Bu nedenle ekran değiştirme tuşuyla makine işletim türleri, programlama işletim türleri ve **CAD-Viewer** arasında geçiş yapabilirsiniz. Konturları veya işlem pozisyonlarını pano üzerinden kopyalayarak bir açık metin programına eklemek isterseniz bu son derece faydalıdır.

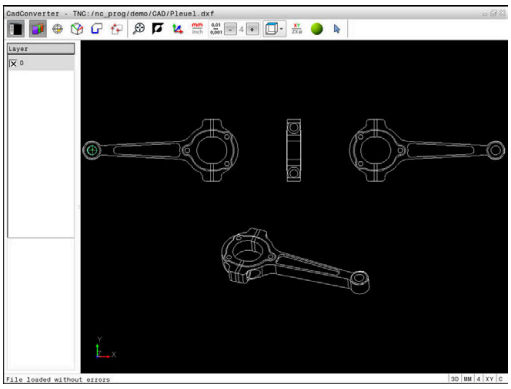
> Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 495

## CAD dosyasının açılması

- ▶ **Programlama** tuşuna basın
- ▶ Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- ▶ Görüntülenecek dosya tipleri seçimi için yazılım tuşu menüsünü seçin: **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın
- ▶ Bütün CAD dosyalarını görüntüleyin: **CAD GÖSTER** ya da **TÜMÜNÜ GÖSTER** yazılım tuşuna basın
- ▶ CAD dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- ▶ İstenen CAD dosyalarını seçin
- ▶ **ENT** tuşuyla devralın
- > Kumanda **CAD-Viewer** başlatır ve ekranda dosya içeriğini gösterir. Kumanda, liste görünümü penceresinde katmanları (düzlemler) ve grafik penceresinde çizimleri gösterir.

## Temel ayarlar

Sonradan yapılan temel ayarları başlık çubuğu simgeleriyle seçebilirsiniz.



| Simge | Ayar |
|---|---|
| | Grafik penceresini büyütmek için liste görünümü penceresini gizleme veya gösterme |
| | Çeşitli katmanların görüntülenmesi |
| | Referans noktası ayarlama, düzlemin isteğe bağlı seçimi ile |
| | Sıfır noktası ayarlama, düzlemin isteğe bağlı seçimi ile |
| | Kontur seçimi |
| | Delme pozisyonları seçimi |
| | Genel grafiğin mümkün olan en büyük gösterimini yaklaştırma |
| | Arka plan rengini değiştirme (siyah veya beyaz) |
| | 2D ve 3D modları arasında geçiş. Etkin mod, renkli olarak vurgulanır |
| mm<br>inch | Dosyanın ölçü birimini **mm** veya **inç** olarak ayarlayın. Bu ölçü biriminde kumanda, kontur programını ve işlem pozisyonlarını da verir. Etkin ölçü birimi kırmızı olarak vurgulanır |
| 0,01<br>...<br>0,001 | Çözünürlük ayarı: Çözünürlük kumandanın virgül sonrası kaç adet rakam ile kontur programı oluşturacağını belirler. Temel ayar: **mm** ölçü biriminde 4 ondalık basamak ve **inç** ölçü biriminde 5 ondalık basamak |
| | Modelin çeşitli görünümleri arasında geçiş yapma örn. **Üst** |
| XY<br>ZX⌀ | Bir torna işlemi için kontur seçin. Etkin işlem renkli olarak vurgulanır<br>(seçenek #50) |
| | Bir 3D çiziminin iskelet modelini etkinleştirme |
| | Seçme ve seçimden kaldırma:<br>Etkin **+** sembolü, basılı **Shift** tuşuna, etkin **-** sembolü, basılı **CTRL** tuşuna ve etkin **İmleç** sembolü fareye karşılık gelir |

Kumanda aşağıdaki simgeleri yalnızca belirli modlarda gösterir.

| Simge | Ayar |
|---|---|
| | Son uygulanan adım reddedilir. |
| | Kontur devralma modu:<br>Tolerans, komşu kontur elemanlarının aralarındaki mesafelerin ne olması gerektiğini belirler. Tolerans ile çizim oluşturmada yapılan eşitsizlikleri kıyaslayabilirsiniz. Temel ayar 0,001 mm olarak belirlenmiştir |
| C CR | Yay modu:<br>Yay modu, dairelerin örn. NC programında silindir gömleği enterpolasyonu için C formatında mı yoksa CR formatında mı verileceğini belirler. |
| | Nokta devralma modu:<br>Kumandanın işlem pozisyonlarının seçiminde, aletin hareket yolunu kesikli çizgi olarak gösterip göstermemesi gerektiğini belirler |
| | Yol optimizasyonu modu:<br>Kumanda, aletin sürüş hareketini, işlem pozisyonları arasında daha kısa sürüş hareketleri olacak şekilde optimize eder. Art arda basarak optimizasyonu geri alabilirsiniz |
| | Delme konumları modu:<br>Kumanda, delikleri (tam daireler) büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar |

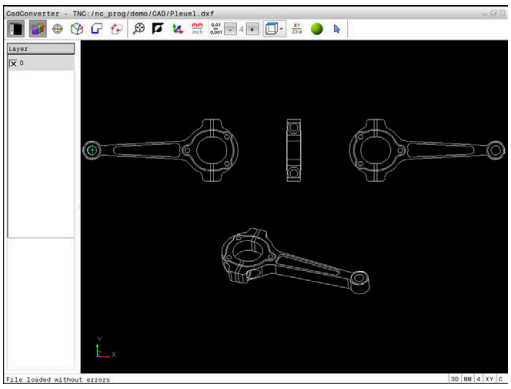
Kullanım bilgileri:

- Doğru ölçü biriminin ayarlanmasına dikkat edin, çünkü CAD dosyasında bununla ilgili bilgiler bulunmaz.
- Önceki kumandalar için NC programları oluşturursanız çözünürlüğü virgül sonrası üç rakam ile sınırlamanız gerekir. İlave olarak **CAD-Viewer** kontur programına eklediği yorumları çıkarmanız gerekir.
- Kumanda, etkin temel ayarları ekrandaki durum çubuğunda görüntüler.

## Katman ayarlama

CAD dosyaları genel olarak birden fazla katmanlıdır (düzlem). Tasarımcı, katman tekniği yardımıyla değişik türden elemanları gruplandırır; örn. esas malzeme konturu, ölçüler, yardımcı çizgiler ve tasarım çizgileri, taramalar ve metinler.

Fazla katmanları kapatırsanız grafik görünümü daha anlaşılır durumda olur ve gerekli bilgileri daha kolay alabilirsiniz.

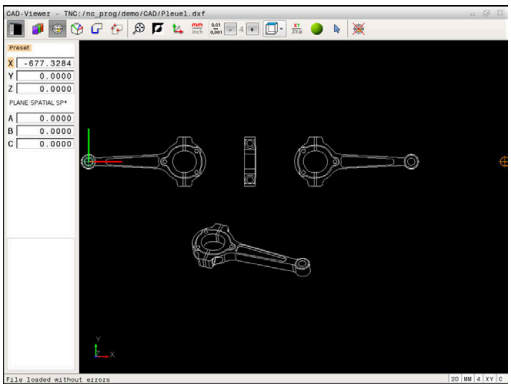


Kullanım bilgileri:

- İşlenecek CAD dosyası en az bir katman içermelidir. Kumanda, herhangi bir katmana atanmamış elemanları otomatik olarak anonim katmana taşır.
- Bir konturu ancak çizimi yapan kişi bunları ayrı katmanlarda kaydetmişse seçebilirsiniz.

- ▶ Katman ayarlama modunu seçin
- > Kumanda, liste görünümü penceresinde etkin CAD dosyasında yer alan tüm katmanları gösterir.
- ▶ Katmanı gizleme: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak gizleyin
- ▶ Alternatif olarak boşluk tuşunu kullanın
- ▶ Katmanı görüntüleme: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak gösterin
- ▶ Alternatif olarak boşluk tuşunu kullanın

## Referans noktası belirleme



CAD dosyasının çizim sıfır noktası, doğrudan malzeme referans noktası olarak kullanabileceğiniz şekilde her zaman yer almayabilir. Kumanda, bir elemanı tıklayarak malzeme referans noktasını doğru bir yere yerleştirebileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunar. Ayrıca koordinat sisteminin hizalamasını belirleyebilirsiniz.

Referans noktasını aşağıdaki alanlarda tanımlayabilirsiniz:

- Liste görünümü penceresinde doğrudan rakam girişi ile
- Bir doğrunun başlangıcında, sonunda veya ortasında
- Bir yayın başlangıcında, ortasında veya sonunda
- Her dörtgen geçişte veya bir tam dairenin merkezinde
- Kesişim noktasında
  - Doğru – doğru kesişim noktasında, eğer kesişim noktası ilgili doğrunun uzatmasında yer alıyorsa
  - Doğru – Yay
  - Doğru – Tam daire
  - Daire – Daire (daire parçası veya tam daire olmasından bağımsız)

Kullanım bilgileri:

- Konturu önceden seçmiş olsanız bile referans noktasını değiştirebilirsiniz. Kumanda, gerçek kontur verilerini ancak, seçilen konturu bir kontur programına kaydederseniz hesaplar.

### NC söz dizimi

NC programında referans noktası ve opsiyonel hizalama yorum olarak başlayarak **asıl** ile eklenir.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

### Tekil elemanların referans noktalarını seçin

- ▶ Referans noktası ayarlama modunu seçin
- ▶ Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
- > Kumanda yıldız yardımıyla, seçilebilen eleman üzerinde bulunan seçilebilir referans noktalarını görüntüler.
- ▶ Referans noktası olarak seçmek istediğiniz yıldızı tıklayın
- ▶ Seçilen eleman çok küçükse yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü seçilen yere alır.
- > İhtiyaç halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  **Diğer bilgiler:** "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 425

### Referans noktasını iki elemanın kesişim noktası olarak seçin

- ▶ Referans noktası ayarlama modunu seçin
- ▶ Farenin sol tuşu ile birinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Eleman renkli olarak vurgulanır.
- ▶ Farenin sol tuşu ile ikinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü kesişim noktasına alır.
- > İhtiyaç halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  **Diğer bilgiler:** "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 425

Kullanım bilgileri:

- Birden fazla olası kesişim noktası olması durumunda kumanda, ikinci elemanın fare tıklamasına en yakın olan kesişim noktasını seçer.
- İki elemanın doğrudan kesişim noktası yoksa kumanda, otomatik olarak elemanların uzantısındaki kesişim noktasını belirler.
- Kumanda hiçbir kesişim noktası hesaplayamıyorsa önceden seçilmiş bir elemanı tekrar kaldırır.

Bir referans noktası belirlendiğinde Referans noktası ayarla simgesinin rengi değişir.

simgesine dokunarak bir referans noktasını silebilirsiniz.

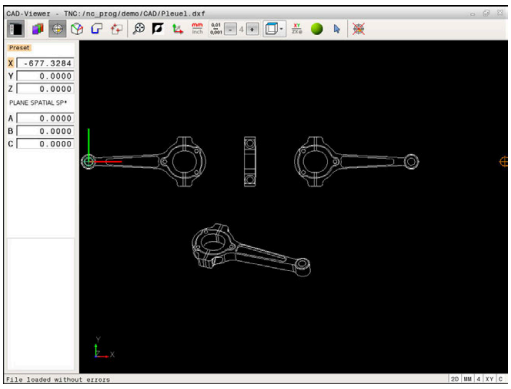
### Koordinat sisteminin hizalanması

Koordinat sisteminin konumunu, eksenlerin hizalamasından belirleyebilirsiniz.

- ▶ Referans noktası önceden ayarlanmıştır
- ▶ Farenin sol tuşuyla, pozitif X yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda, X eksenini hizalar ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış açı 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.
- ▶ Farenin sol tuşuyla, yaklaşık olarak pozitif Y yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda Y ve Z eksenlerini hizalar, A ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış değer 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.

### Eleman bilgileri

Kumanda, eleman bilgisi penceresinde sizin tarafınızdan seçilen referans noktasının çizim sıfır noktasından ne kadar uzakta olduğunu ve bu referans sisteminin çizime ne şekilde hizalandığını gösterir.

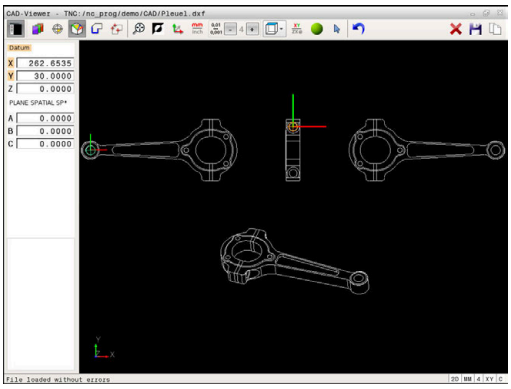


## Sıfır noktası belirleme

Malzeme referans noktası her zaman, komple yapı parçasını işleyebileceğiniz şekilde bulunmaz. Bu nedenle kumanda, yeni bir sıfır noktası ve bir dönüş tanımlayabileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunar.

Koordinat sisteminin hizalamalı sıfır noktasını aynı yerlerde bir referans noktası gibi tanımlayabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Referans noktası belirleme", Sayfa 424




### NC söz dizimi

NC programında sıfır noktası, **TRANS DATUM AXIS** fonksiyonuyla ve **PLANE SPATIAL** içeren isteğe bağlı hizalamasıyla NC tümcesi veya yorum olarak eklenir.

Sadece bir sıfır noktası ve bunun hizalamasını belirlerseniz kumanda, fonksiyonları NC tümcesi olarak NC programına ekler.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Ek olarak kontur veya noktaları seçerseniz kumanda, fonksiyonları yorum olarak NC programına ekler.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

### Tekli elemanların sıfır noktası seçimi

- ▶ Sıfır noktasını belirleme modunu seçin
- ▶ Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
- > Kumanda yıldız yardımıyla, seçilebilen eleman üzerinde bulunan seçilebilir sıfır noktalarını görüntüler.
- ▶ Sıfır noktası olarak seçmek istediğiniz yıldızı tıklayın
- ▶ Seçilen eleman çok küçükse yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü seçilen yere alır.
- > İhtiyaç halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  **Diğer bilgiler:** "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 428

**Sıfır noktasının iki elemanın kesişim noktası olarak seçilmesi**

- ▶ Sıfır noktasını belirleme modunu seçin
- ▶ Farenin sol tuşu ile birinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Eleman renkli olarak vurgulanır.
- ▶ Farenin sol tuşu ile ikinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü kesişim noktasına alır.
- > İhtiyaç halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  **Diğer bilgiler:** "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 428

Kullanım bilgileri:

- Birden fazla olası kesişim noktası olması durumunda kumanda, ikinci elemanın fare tıklamasına en yakın olan kesişim noktasını seçer.
- İki elemanın doğrudan kesişim noktası yoksa kumanda, otomatik olarak elemanların uzantısındaki kesişim noktasını belirler.
- Kumanda hiçbir kesişim noktası hesaplayamıyorsa önceden seçilmiş bir elemanı tekrar kaldırır.

Bir sıfır noktası belirlendiğinde sıfır noktası ayarla simgesinin rengi değişir.

✕ simgesine dokunarak bir sıfır noktasını silebilirsiniz.

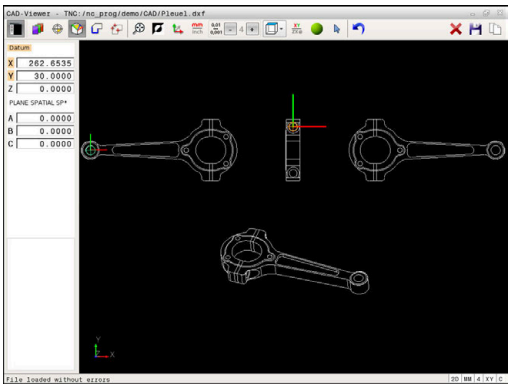
**Koordinat sisteminin hizalanması**

Koordinat sisteminin konumunu, eksenlerin hizalamasından belirleyebilirsiniz.

- ▶ Sıfır noktası önceden ayarlanmıştır
- ▶ Farenin sol tuşuyla, pozitif X yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda, X eksenini hizalar ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış açı 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.
- ▶ Farenin sol tuşuyla, yaklaşık olarak pozitif Y yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda Y ve Z eksenlerini hizalar, A ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış değer 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.

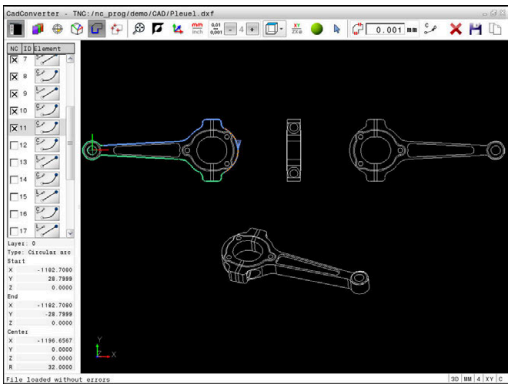
### Eleman bilgileri

Kumanda, eleman bilgi penceresinde sizin tarafınızdan seçilen sıfır noktasının malzeme referans noktasından ne kadar uzakta olduğunu gösterir.



## Kontur seç ve kaydet

Kullanım bilgileri:
- Seçenek no. 42 etkinleştirilmemişse bu fonksiyonu kullanamazsınız.
- Kontur seçiminde akış yönünü öyle belirleyin ki, akış yönü istenen çalışma yönüyle uyumlu olsun.
- İlk kontur elemanını, çarpışmadan hareket mümkün olacak şekilde seçin.
- Kontur elemanları çok yakın bir şekilde durmalı, Zoom fonksiyonunu kullanmalıdır.



Aşağıdaki elemanlar kontur olarak seçilebilir:
- Line segment (düz)
- Circle (tam daire)
- Circular arc (daire kesiti)
- Polyline (devamlı çizgi)

Örn. Spline ve elips gibi muhtelif eğrilerde uç noktaları ve merkez noktaları seçebilirsiniz. Bunlar aynı zamanda konturların bölümü halinde seçilebilir dışarı aktarma sırasında devamlı çizgi haline dönüştürülebilir.

**Eleman bilgileri**

Kumanda; eleman bilgi penceresinde, liste görünümü penceresinde veya grafik penceresinde seçtiğiniz kontur elemanıyla ilgili farklı bilgileri gösterir.
- **Katman**: Hangi düzlemde bulunduğunuzu gösterir
- **Tip**: O anda hangi elemanın söz konusu olduğunu gösterir, örn. çizgi
- **Koordinatlar**: Bir elemanın başlangıç noktasını, bitiş noktasını ve gerektiğinde daire merkez noktasını ve yarıçapı gösterir

- Kontur seçme modunu seçin
> Grafik penceresi kontur seçimi için etkin.
- Bir kontur elemanı seçmek için: Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
> Kumanda, dolaşım yönünü kesik çizgiler halinde gösterir.
- Fare ile bir elemanın merkez noktasının diğer tarafına giderek dolaşım yönünü değiştirebilirsiniz
- Elemanı sol fare tuşuyla seçin
> Kumanda, seçilen kontur elemanını mavi olarak gösterir.
> Diğer kontur elemanları seçilen dolaşım yönünde seçilebilirse kumanda bu elemanları yeşil olarak gösterir. Saptırmalarda en düşük yön sapmasına sahip eleman seçilir.
- En son yeşil elemanı tıklayarak tüm elemanları kontur programına kabul edin
> Liste görünümü penceresinde kumanda, seçilen tüm kontur elemanlarını gösterir. Kumanda, halen yeşil işaretli elemanları işaretsiz şekilde **NC** sütununda gösterir. Kumanda bu elemanları kontur programına kaydetmez.
- İşaretli elemanları, liste görünümü penceresine tıklayarak da kontur programına aktarabilirsiniz
- Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada **CTRL** tuşunu basılı tutun

- Alternatif olarak simge üzerine tıklayarak seçili tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz

- Konturu daha sonra bir açık metin programına ekleyebilmek için seçilen kontur elemanlarını kumanda panosuna kaydedin

- Alternatif olarak seçilen kontur elemanlarını bir açık metin programına kaydedin
> Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.

- Girişin onaylanması
> Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.

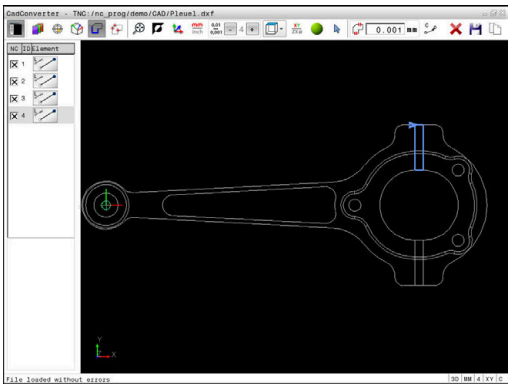
- Başka konturlar da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve bir sonraki konturu daha önce anlatıldığı gibi seçin

Kullanım bilgileri:

- Kumanda iki farklı ham parça tanımını (**BLK FORM**) kontur programına verir. İlk tanım, tüm CAD dosyasının ölçümlerini içerir, ikinci ve etkili tanım, seçilen kontur elemanlarını kapsar, böylece optimize bir ham parça büyüklüğü oluşur.
- Kumanda, sadece seçilmiş olan (mavi işaretli elemanlar), yani liste görünümü penceresinde küçük bir X işaretiyle işaretli olan elemanları kaydeder.

**Kontur elemanlarını bölün, uzatın, kısaltın**

Kontur elemanlarını değiştirmek için aşağıdakileri uygulayın:



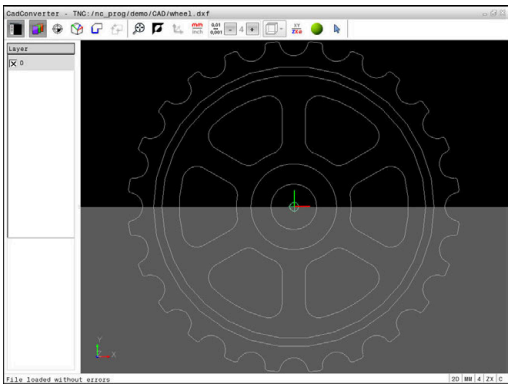
- ▶ Grafik penceresi kontur seçimi için etkin
- ▶ Başlama noktası seçimi: Bir eleman ya da iki eleman arasında kesişim noktası seçin (+ simgesi yardımıyla)
- ▶ Bir sonraki kontur elemanını seçmek için: Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
- > Kumanda, dolaşım yönünü kesik çizgiler halinde gösterir.
- ▶ Elemanı seçtiğinizde kumanda, seçilen kontur elemanını mavi renkte gösterir
- > Elemanlar birleştirilemezse kumanda, seçilen elemanı gri olarak gösterir.
- > Diğer kontur elemanları seçilen dolaşım yönünde seçilebilirse kumanda bu elemanları yeşil olarak gösterir. Saptırmalarda en düşük yön sapmasına sahip eleman seçilir.
- ▶ En son yeşil elemanı tıklayarak tüm elemanları kontur programına kabul edin.

Kullanım bilgileri:

- İlk kontur elemanıyla konturun dolaşım yönünü seçin.
- Uzatılacak ya da kısaltılacak kontur elemanı bir doğruysa kumanda, kontur elemanını doğrusal olarak uzatır ya da kısaltır. Uzatılacak ya da kısaltılacak kontur elemanı bir yaysa kumanda, yayı dairesel olarak uzatır ya da kısaltır.

### Bir döndürme işlemi için kontur seçin

CAD-Viewer ile seçenek no. 50 ile bir torna işlemi için de kontur seçebilirsiniz. Seçenek no. 50 etkinleştirilmemişse simge gri renkte olur. Bir döndürme konturu seçmeden önce, referans noktasını döner eksenler üzerine getirmelisiniz. Bir döndürme konturu seçtiğinizde kontur, Z ve X koordinatlarıyla kaydedilir. Ayrıca bütün X koordinat değerleri döndürme konturlarında çap değerleri olarak verilir, yani X ekseni için çizim ölçüleri iki katına çıkarılır. Döner eksen altındaki tüm kontur öğeleri seçilebilir değildir ve gri renkle işaretlenir.



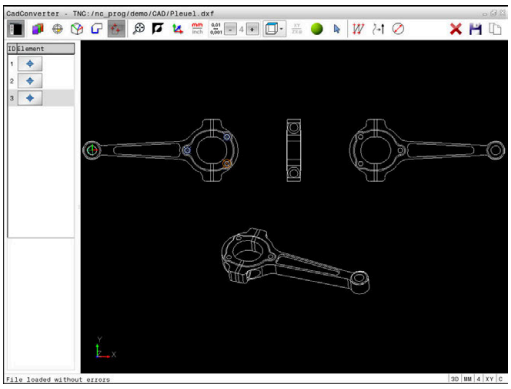
- Bir döner konturu seçme modunu seçin
- > Kumanda sadece döndürme merkezinin üst kısmındaki seçilebilir elemanları gösterir.
- Farenin sol tuşuyla istenen kontur elemanlarını seçin
- > Kumanda, seçilmiş kontur elemanlarını maviyle gösterir ve seçilmiş elemanları bir sembolle (daire veya doğru) liste görünümü penceresinde gösterir.

> Yukarıda açıklanan simgeler, torna işlemi ve frezeleme işlemindeki aynı fonksiyonlara sahiptir. Torna işlemi için kullanılamayan simgeler gri renktedir.

Torna grafiği gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Oluşturulan modeli kaydırmak için: Farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- Belli bir alanı büyütmek için: Sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra kumanda bu görünümü büyütür
- Belli bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için: Fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin
- Standart görünüme geri dönmek için: Sağ fare tuşuyla çift tıklayın

## İşleme konumlarını seçme ve kaydetme



Kullanım bilgileri:

- Seçenek no. 42 etkinleştirilmemişse bu fonksiyonu kullanamazsınız.
- Kontur elemanları çok yakın bir şekilde durmalı, Zoom fonksiyonunu kullanmalıdır.
- Gerekirse temel ayarı, kumandanın alet hatlarını göstereceği şekilde seçin. **Diğer bilgiler:** "Temel ayarlar", Sayfa 421

İşlem pozisyonlarını seçmek için, üç seçeneğiniz mevcuttur:

- Tekli seçim: İstediğiniz işleme pozisyonunu fare ile tek tek tıklayarak seçersiniz
  **Diğer bilgiler:** "Tekli seçim", Sayfa 435
- Fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi: Fare ile bir alanı sürükleyerek içerdiği tüm delme pozisyonlarını seçersiniz
  **Diğer bilgiler:** "Fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi", Sayfa 436
- Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi: Simgeye bastığınızda kumanda, mevcut tüm delme çaplarını gösterir
  **Diğer bilgiler:** "Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi", Sayfa 437

### Dosya tipi seçimi

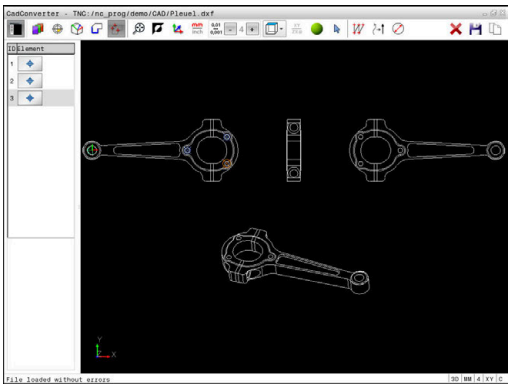
Aşağıdaki dosya tiplerini seçebilirsiniz:

- Nokta tablosu (**.PNT**)
- Açık metin programı (**.H**)

İşlem pozisyonlarını bir açık metin programına kaydederseniz her işlem pozisyonu için kumanda, döngü çağrılı ayrı bir doğrusal kayıt oluşturur (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Bu NC programını eski HEIDENHAIN kumandalarına da aktarabilir ve orada işleyebilirsiniz.

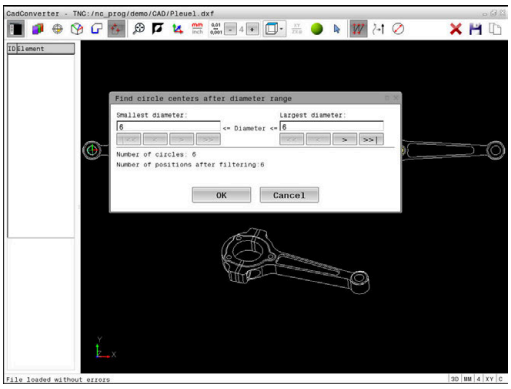
TNC 640 ve iTNC 530 bünyesindeki nokta tablosu (.PNT) uyumlu değildir. Başka bir kumanda tipine aktarma veya işleme, problemlere ve öngörülemez tutumlara yol açar.

### Tekli seçim



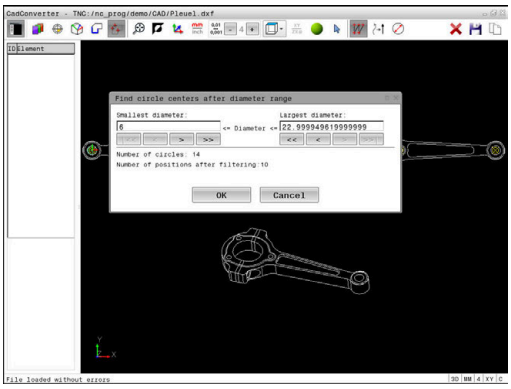
- ▶ İşlem pozisyonu seçme modunu seçin
- > Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkin.
- ▶ Bir işlem pozisyonu seçmek için: Fareyi istediğiniz kontur elemanı üzerine getirin
- > Kumanda, elemanı turuncu olarak gösterir.
- > Aynı anda Shift tuşuna basıldığında kumanda, eleman üzerinde bulunan seçilebilir işlem pozisyonlarını bir yıldızla gösterir.
- ▶ Bir daireye tıkladığınızda kumanda, daire merkez noktasını doğrudan bir işlem pozisyonu olarak devralır
- > Aynı anda Shift tuşuna basıldığında kumanda, seçilebilir işlem pozisyonlarını bir yıldızla gösterir.
- > Kumanda, seçilen pozisyonu liste görünümü penceresine taşır (bir nokta sembolünün görüntülenmesi).
- ▶ Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın
- ▶ Alternatif olarak simgeye tıklayarak seçilen tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz
- ▶ Seçilen işlem pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için kumanda panosuna kaydedin
- ▶ Alternatif olarak seçilen işlem pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin
- > Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Girişin onaylanması
- > Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.
- ▶ Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin

### Fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi




- ▶ İşlem pozisyonu seçme modunu seçin
- > Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkin.
- ▶ İşlem pozisyonlarını seçmek için: Shift tuşuna basın ve sol fare tuşuyla bir alan çizin
- > Kumanda alanda tamamen bulunan bütün tam daireleri delme konumu olarak devralır.
- > Kumanda, delikleri büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar.
- ▶ Filtre ayarlarını yapın ve **OK** butonuyla onaylayın **Diğer bilgiler:** "Filtre ayarları", Sayfa 438
- > Kumanda, seçilen pozisyonları liste görünümü penceresine taşır (bir nokta sembolünün görüntülenmesi).
- ▶ Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın
- ▶ Alternatif olarak tüm elemanları seçebilirsiniz, bunun için tekrar bir alanı sürükleyin ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Seçilen işlem pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için kumanda panosuna kaydedin
- ▶ Alternatif olarak seçilen işlem pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin
- > Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Girişin onaylanması
- > Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.
- ▶ Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin

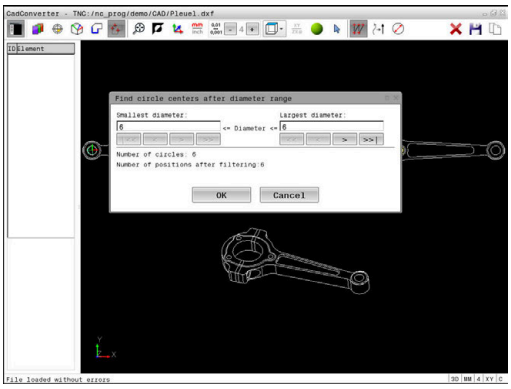
### Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi

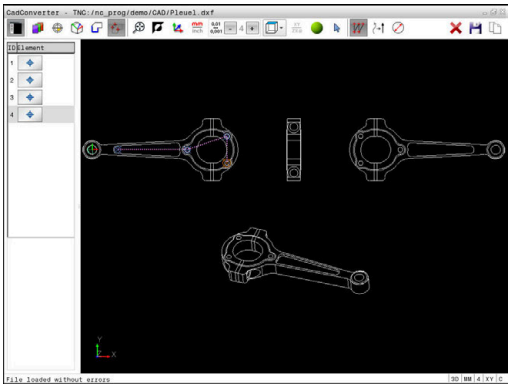



- ▶ İşlem pozisyonları seçme modunu seçin
- > Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkin.
- ▶ Simge seçin
- > Kumanda, delikleri (tam daireler) büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar.
- ▶ Gerekirse filtre ayarlarını yapın ve **OK** butonuyla onaylayın
  **Diğer bilgiler:** "Filtre ayarları", Sayfa 438
- > Kumanda, seçilen pozisyonları liste görünümü penceresine taşır (bir nokta sembolünün görüntülenmesi).
- ▶ Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın
- ▶ Alternatif olarak simgeye tıklayarak seçilen tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz
- ▶ Seçilen işlem pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için kumanda panosuna kaydedin
- ▶ Alternatif olarak seçilen işlem pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin
- > Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Girişin onaylanması
- > Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.
- ▶ Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin

### Filtre ayarları

Hızlı seçim üzerinden delme pozisyonlarını işaretledikten sonra kumanda, solunda bulunan en küçük ve sağında en büyük delik çaplarının gösterildiği bir pencere açar. Çap göstergesinin altındaki butonlarla çapı, tercih ettiğiniz bir delme çapını kabul edebilecek şekilde ayarlayabilirsiniz.




**Aşağıdaki butonları kullanabilirsiniz:**

| Simge | En küçük çapın filtre ayarları |
|---|---|
| !<< | Bulunan en küçük çapın gösterilmesi (temel ayarlar) |
| < | Bulunan bir sonraki daha küçük olan çapı gösterin |
| > | Bulunan bir sonraki daha büyük olan çapı gösterin |
| >> | Bulunan en büyük çapı göster. Kumanda, en küçük çapın filtresini en büyük çap için ayarlanmış değere getirir |

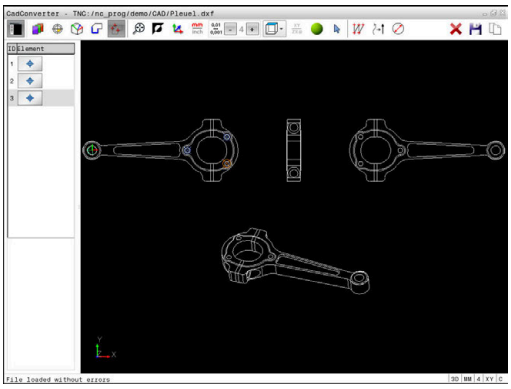
| Simge | En büyük çap için filtre ayarı |
|---|---|
| << | Bulunan en küçük çapı göster. Kumanda, en büyük çapın filtresini en küçük çap için belirlenmiş değere getirir |
| < | Bulunan bir sonraki daha küçük olan çapı gösterin |
| > | Bulunan bir sonraki daha büyük olan çapı gösterin |
| >>! | Bulunan en büyük çapın gösterilmesi (temel ayarlar) |

Alet hattını **ALETYOLUNU GÖSTER** simgesiyle görüntüleyebilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Temel ayarlar", Sayfa 421

### Eleman bilgileri

Kumanda, liste görünümü penceresi ve grafik penceresinde fare tıklamasıyla seçtiğiniz işlem pozisyonu koordinatlarını eleman bilgi penceresinde gösterir.




Grafik gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Gösterilen modeli üç boyutlu şekilde döndürmek için farenin sağ tuşunu basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- Gösterilen modeli kaydırmak için farenin ortadaki tuşunu ya da fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- Belirli bir alanı büyütmek için sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin
- > Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra kumanda bu görünümü büyütür.
- Herhangi bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek ve küçültmek için fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin
- Standart görünüme geri dönmek için Shift tuşuna basın ve aynı zamanda sağ fare tuşunu çift tıklayın. Rotasyon açısı, sadece sağ fare tuşuna çift tıklarsanız korunur

# 13

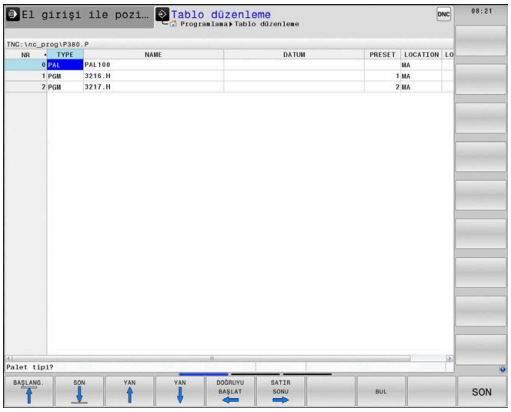
# Paletler

## 13.1 Palet yönetimi

### Kullanım

Makine el kitabını dikkate alın!

Palet yönetimi, makineye bağlı bir fonksiyondur. Aşağıda standart fonksiyon çerçevesi tanımlanmıştır.




Palet tabloları (**.p**) genel olarak palet değiştiricili işleme merkezlerinde kullanılır. Bu aşamada palet tabloları çeşitli paletleri (PAL), opsiyonel olarak gergileri (FIX) ve ilgili NC programlarını (PGM) çağırır. Palet tabloları tanımlı tüm referans noktalarını ve sıfır noktası tablolarını etkinleştirir.

Palet tablolarını palet değiştirici olmadan, farklı referans noktalı NC programlarını sadece tek bir **NC başlat** ile arka arkaya işlemek için kullanabilirsiniz.

Bir palet tablosunun dosya adı daima bir harfle başlamalıdır.

#### Palet tablosu sütunları

Makine üreticisi bir palet tablosu için palet tablosu atamanız durumunda otomatik olarak açılan bir prototip tanımlar.

Prototipte aşağıdaki sütunlar bulunabilir:

| Sütun | Anlamı | Alan tipi |
|---|---|---|
| **NR** | Kumanda, kaydı otomatik olarak oluşturur.<br>Bu kayıt, **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonunun **Satır numarası** giriş alanı için gereklidir. | Zorunlu alan |
| **TYPE** | Kumanda aşağıdaki iki kaydı ayırt eder:<br>■ **PAL** Palet<br>■ **FIX** Gergi<br>■ **PGM** NC programı<br>Kayıtları **ENT** tuşu ve ok tuşları yardımıyla ya da yazılım tuşuyla seçebilirsiniz. | Zorunlu alan |
| **İSİM** | Dosya adı<br>Palet ve gergi adları gerektiğinde makine üreticisi tarafından belirlenir, program adlarını siz tanımlarsınız. NC programı palet tablosunun klasöründe kayıtlı değilse yolu eksiksiz şekilde belirtmelisiniz. | Zorunlu alan |
| **TARİH** | Sıfır noktası<br>Sıfır noktası tablosu palet tablosunun klasöründe kayıtlı değilse yolu eksiksiz şekilde belirtmelisiniz. Bir sıfır noktası tablosundaki sıfır noktalarını, NC programındaki döngü 7 ile etkinleştirin. | Opsiyon alanı<br>Bu kayıt sadece sıfır noktası tabloları kullanımında gereklidir. |
| **ÖNAYAR** | Malzeme referans noktası<br>Malzemenin referans noktası numarasını belirtin. | Opsiyon alanı |

| Sütun | Anlamı | Alan tipi |
|---|---|---|
| **LOCATION** | Paletin bulunduğu yer<br>**MA** girişi, bir paletin ya da bir gerginin makine çalışma alanında olduğunu ve işlenebileceğini gösterir. **MA** girişini yapmak için **ENT** tuşuna basın. **NO ENT** tuşuyla girişi silebilir ve bu şekilde işlemi durdurabilirsiniz. | Opsiyon alanı<br>Bu sütun mevcutsa giriş zorunludur. |
| **LOCK** | Satır kilitli<br>***** girdisi yardımıyla palet tablosu satırını işlemeden hariç tutabilirsiniz. **ENT** tuşuna basıldığında satırı ***** girişi ile işaretleyebilirsiniz. **NO ENT** tuşuyla kilidi tekrar kaldırabilirsiniz. Tekil NC programları, gergiler ya da komple paletler için işlemi kilitleyebilirsiniz. Kilitlenmiş bir paletin kilitlenmemiş satırları da (örn. PGM) işlenmez. | Opsiyon alanı |
| **PALPRES** | Palet referans noktasının numarası | Opsiyon alanı<br>Bu giriş sadece palet referans noktalarının kullanılması halinde gereklidir. |
| **W-STATUS** | İşlem durumu | Opsiyon alanı<br>Bu giriş sadece alet odaklı işlemde gereklidir. |
| **METHOD** | İşlem yöntemi | Opsiyon alanı<br>Bu giriş sadece alet odaklı işlemde gereklidir. |
| **CTID** | Tekrar giriş için tanım numarası | Opsiyon alanı<br>Bu giriş sadece alet odaklı işlemde gereklidir. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z** | X, Y ve Z doğrusal eksenlerinde güvenli yükseklik | Opsiyon alanı |
| **SP-A, SP-B, SP-C** | A, B ve C döner eksenlerinde güvenli yükseklik | Opsiyon alanı |
| **SP-U, SP-V, SP-W** | U, V ve W paralel eksenlerinde güvenli yükseklik | Opsiyon alanı |
| **DOC** | Yorum | Opsiyon alanı |

Sadece kumandanın tüm satırları işlemesi gereken palet tablolarını kullanıyorsanız **LOCATION** sütununu çıkarabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Sütun ekleme ya da çıkarma", Sayfa 445

### Palet tablosunu düzenleme

Yeni bir palet tablosu oluşturuyorsanız burası önce boş olur. Yazılım tuşu yardımıyla satır ekleyebilir ve düzenleyebilirsiniz.

| Yazılım tuşu | Düzenleme fonksiyonu |
|---|---|
| BAŞLANG. | Tablo başını seçin |
| SON | Tablo sonunu seçin |
| YAN | Önceki tablo sayfasını seçin |
| YAN | Sonraki tablo sayfasını seçin |
| SATIR UYARLA | Tablo sonuna satır ekleyin |
| SATIR SİL | Tablo sonundaki satırı silin |
| N SATIRI SONA EKLE | Tablo sonuna satır ekleme |
| GÜNCEL DEĞER KOPYALA | Güncel değeri kopyalayın |
| KOPYALANM DEĞER UYARLA | Kopyalanan değeri ekleyin |
| DOĞRUYU BAŞLAT | Satır başını seçin |
| SATIR SONU | Satır sonunu seçin |
| BUL | Metin ya da değer ara |
| SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE | Tablo satırlarını sıralayın veya gizleyin |
| GÜNCEL ALAN DÜZENLE | Güncel alanı düzenleyin |
| AYIRMA | Sütun içeriklerine göre ayırma |
| EK FONKS. | Ek fonksiyonlar örn. kaydetme |
| SECİM | Dosya yolu seçimini açma |

## Palet tablosunu seçme

Bir palet tablosunu aşağıdaki gibi seçebilir ya da yeniden atayabilirsiniz:

- ▶ **Programlama** işletim türüne veya bir program akışı işletim türüne geçin
- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın

Hiçbir palet tablosu görünmüyorsa:

- ▶ **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın
- ▶ **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- ▶ Palet tablosunu ok tuşlarıyla seçme ya da yeni bir palet tablosu (**.p**) adını girme
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın

> **Ekran düzeni** tuşuyla liste görünümü ve form görünümü arasında geçiş yapabilirsiniz.

## Sütun ekleme ya da çıkarma

> Bu fonksiyon ancak **555343** anahtar sayısının girişinden sonra onaylanır.

Konfigürasyona bağlı olarak yeni atanan bir palet tablosunda tüm sütunlar mevcut olmaz. Örn. alet odaklı çalışma yapmak için önce eklemeniz gereken sütunlar gereklidir.

Bir sütunu boş bir palet tablosuna eklemek için yapmanız gerekenler:

- ▶ Palet tablosunu açma
- ▶ **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın
- ▶ **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, mevcut tüm sütunların listelendiği bir açılır pencere açar.
- ▶ Ok tuşlarıyla istenen sütunu seçin
- ▶ **SÜTUN UYARLA** yazılım tuşuna basın
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın

**SÜTUN ÇIKAR** yazılım tuşuyla sütunu tekrar çıkarabilirsiniz.

## Temel ilkeler alet odaklı işleme

### Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Alet odaklı işleme, makineye bağlı bir fonksiyondur. Aşağıda standart fonksiyon çerçevesi tanımlanmıştır.

Alet odaklı işleme ile palet değiştirici olmayan bir makinede de çok sayıda malzemeyi bir arada işleyebilir ve bu şekilde alet değiştirme sürelerinden tasarruf edebilirsiniz.

### Sınırlama

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Tüm palet tabloları ve NC programları alet odaklı bir işleme için uygun değildir. Kumanda, alet odaklı işleme vasıtasıyla NC programlarını artık bağlantılı şekilde işlemez, bunları alet çağrılarına böler. NC programlarının bölünmesi vasıtasıyla sıfırlanmamış fonksiyonlar (makine durumları) programlar arası etki edebilir. Bu şekilde işlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Belirtilen sınırlamaları dikkate alın
- Palet tablolarını ve NC programlarını alet odaklı işleme uyarlama
  - Program bilgilerini her alete göre her NC programına yeniden programlayın (örn. **M3** ya da **M4**)
  - Her aletten önce her NC programında özel fonksiyonları ve ilave fonksiyonları sıfırlayın (örn. **Çalışma düzlemi hareketi** ya da **M138**)
- Palet tablosunu ilgili NC programlarıyla **Program akışı tekli tümce** işletim türünde dikkatli şekilde test edin

Aşağıdaki fonksiyonlara izin verilmez:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Palet referans noktasını değiştirme

Aşağıdaki fonksiyonlar öncelikle tekrar giriş durumunda özel dikkat gerektirir:

- Makine durumlarının ek fonksiyonlarla (örn. M13) değiştirilmesi
- Konfigürasyona yazma (örn. WRITE KINEMATICS)
- Hareket alanı geçişi
- Döngü G62 Tolerans
- Döngü 800
- Çalışma düzleminin döndürülmesi

### Alet odaklı işleme için palet tablosu sütunları

Makine üreticisi başka yapılandırma yapmamışsa alet odaklı işleme için ilave olarak aşağıdaki sütunlar gereklidir:

| Sütun | Anlamı |
|---|---|
| **W-STATUS** | İşlem durumu, işlemenin ilerlemesini tespit eder. İşlenmemiş malzeme için BLANK belirtin. Kumanda bu girişi işleme sırasında otomatik olarak değiştirir.<br>Kumanda aşağıdaki iki kaydı ayırt eder:<br>■ BLANK/giriş yok: Ham parça, işleme gerekli<br>■ INCOMPLETE: Eksik işlem, işlemin devam etmesi gerekli<br>■ ENDED: Tam olarak işlenmiş, başka işlem gerekli değil<br>■ EMPTY: Boş yer, işlem gerekli değil<br>■ SKIP: İşlemi atla |
| **METHOD** | İşlem yönteminin girişi<br>Alet odaklı çalışma, bir paletin çok sayıda sabitlenmesi durumunda da mümkündür; ancak birden fazla palet sabitlendiğinde mümkün değildir.<br>Kumanda aşağıdaki iki kaydı ayırt eder:<br>■ WPO: Alet odaklı (standart)<br>■ TO: Alet odaklı (ilk malzeme)<br>■ CTO: Alet odaklı (diğer malzemeler) |
| **CTID** | Kumanda, tümce ilerlemesi ile tekrar giriş tanım numarasını otomatik olarak oluşturur.<br>Girişi siler ya da değiştirirseniz artık tekrar giriş yapılamaz. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W** | Mevcut eksenlerde güvenli yükseklik girişi opsiyoneldir.<br>Eksenler için güvenlik konumları belirtebilirsiniz. Kumanda bu konumlara sadece, makine üreticisi bunları NC makrolarda işleme alırsa hareket eder. |

## 13.2 Batch Process Manager (Seçenek no. 154)

### Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

**Batch Process Manager** fonksiyonunu makine üreticiniz yapılandırır ve etkinleştirir.

**Batch Process Manager** ile üretim görevlerinin planlaması takım tezgahında yapılabilir.

Planlanan NC programlarını bir sipariş listesine kaydedebilirsiniz. Sipariş listesi **Batch Process Manager** ile açılır.

Aşağıdaki bilgiler gösterilir:

- NC programının hatasız olma durumu
- NC programlarının süresi
- Aletlerin mevcut olma durumu
- Makinede gerekli manuel çalışmaların zamanı

Tüm bilgileri almak için alet kullanım kontrolü fonksiyonu etkinleştirilip devreye alınmalıdır!

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

### Temel ilkeler

**Batch Process Manager** aşağıdaki işletim türlerinde kullanımınıza sunulur:

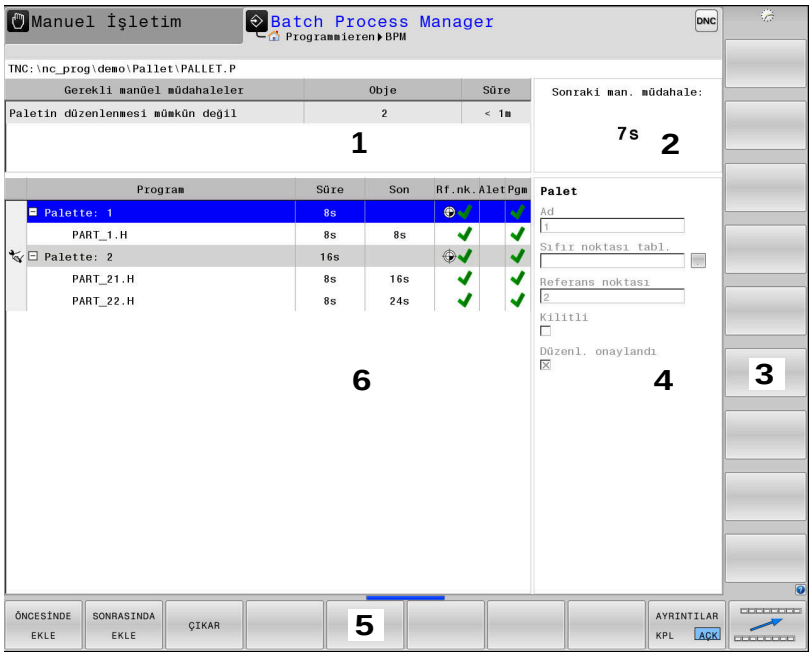
- **Programlama**
- **Program akışı tekli tümce**
- **Program akışı tümce takibi**

**Programlama** işletim türünde sipariş listesini oluşturabilir ve değiştirebilirsiniz.

**Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde sipariş listesi işlenir. Değişiklik yapmak sadece şartlı olarak mümkündür.

### Ekran görüntüsü

**Batch Process Manager** öğesini **Programlama** işletim türünde açarsanız aşağıdaki ekran düzeni kullanımınıza sunulur:




1 Gerekli tüm manuel müdahaleleri gösterir
2 Bir sonraki manuel müdahaleyi gösterir
3 Gerekirse makine üreticisinin güncel yazılım tuşlarını gösterir
4 Mavi satırların değiştirilebilir girişlerini gösterir
5 Güncel yazılım tuşlarını gösterir
6 Sipariş listesini gösterir

### Sipariş listesi sütunları

| Sütun | Anlamı |
|---|---|
| Sütun adı yok | **Palet**, **Gergi** veya **Program** durumu |
| **Program** | **Palet**, **Gergi** veya **Program** adı veya yolu |
| **Süre** | Saniye olarak çalışma süresi<br>Bu sütun yalnızca 19 inç ekranda görüntülenir. |
| **Son** | Sürenin sonu<br>■ **Programlama** bünyesinde süre<br>■ **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** bünyesinde gerçek saat |
| **Ref.nok.** | Malzeme referans noktası durumu |
| **Alet** | Kullanılan aletlerin durumu |
| **Pgm** | NC programının durumu |
| **Sts** | İşlem durumu |

İlk sütunda **Palet**, **Gergi** ve **Program** durumu simgelerle gösterilir.

Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

| Simge | Anlamı |
|---|---|
| | **Palet**, **Gergi** veya **Program** kilitlidir |
| | **Palet** veya **Gergi**, çalışma için etkinleştirilmemiştir |
| | Bu satır şu anda **Program akışı tekli tümce** ya da **Program akışı tümce takibi** içerisinde işlem aşamasında ve düzenlenemez |
| | Bu satırda manuel bir program kesintisi gerçekleşir |

**Program** sütununda işleme yöntemi simgeler yardımıyla gösterilir.
Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

| Simge | Anlamı |
|---|---|
| Simge yok | Malzemeye yönelik işleme |
| | Alete yönelik işleme<br>■ Başlat<br>■ Bitir |

**Ref.nok.**, **Alet** ve **Pgm** sütunlarında durum, simgeler yardımıyla gösterilir.
Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

| Simge | Anlamı |
|---|---|
| | Kontrol tamamlandı |
| | Kontrol tamamlandı<br>Etkin **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (seçenek no. 40) ile program simülasyonu |
| | Kontrol başarısız oldu, ör. bir aletin kullanım ömrü dolmuş, çarpışma tehlikesi |
| | Kontrol henüz tamamlanmadı |
| | Program yapısı doğru değil, örn. palette tamamlayıcı programlar yok |
| | Malzeme referans noktası tanımlanmış |
| | Giriş kontrolü<br>Palete ya da tamamlayıcı tüm NC programlarına bir malzeme referans noktasını atayabilirsiniz. |

Kullanım bilgileri:

- **Programlama** işletim türünde **Wkz** sütunu her zaman boştur, çünkü kumanda durumu **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde kontrol eder.
- Alet kullanım kontrolü fonksiyonu makinenizde etkinleştirilmemiş ya da devreye alınmamışsa **Pgm** sütununda bir simge gösterilmez

  **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

**Sts** sütunlarında işleme durumu simgeler yardımıyla gösterilir. Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

| Simge | Anlamı |
|---|---|
| | Ham parça, işlem gerekli |
| | Eksik işlem, işlemin devam etmesi gerekli |
| | Tam olarak işlenmiş, başka işlem gerekli değil |
| | İşlemeyi atla |

Kullanım bilgileri:

- İşleme durumu işleme sırasında otomatik olarak uyarlanır
- Yalnızca **W-STATUS** sütunu palet tablosunda mevcutsa **Sts** sütunu **Batch Process Manager** bünyesinde görünür olur

  **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## Batch Process Manager açma

Makine el kitabını dikkate alın!

**standardEditor** (No. 102902) makine parametresi ile makine üreticiniz, kumandanın hangi standart editörü kullanacağını belirler.

### Programlama işletim türü

Kumanda palet tablosunu (.p) Batch Process Manager bünyesinde sipariş listesi olarak açmazsa aşağıdaki şekilde hareket edin:

- İstenilen sipariş listesini seçme

▷
- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

EK FONKS.
- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

EDİTÖRÜ SEÇ
- **EDİTÖRÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, **Düzenleyici seç** açılır penceresini açar.

↓
- **BPM-EDITOR** öğesini seçin

ENT
- **ENT** tuşuyla onaylayın

OK
- Alternatif olarak **OK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, sipariş listesini **Batch Process Manager** bünyesinde açar.

### Program akışı tekli tümce ve Program akışı tümce takibi işletim türü

Kumanda palet tablosunu (.p) Batch Process Manager bünyesinde sipariş listesi olarak açmazsa aşağıdaki şekilde hareket edin:

- **Ekran düzeni** tuşuna basın

BPM
- **BPM** tuşuna basın
- > Kumanda, sipariş listesini **Batch Process Manager** bünyesinde açar.

### Yazılım tuşları

Bunun için aşağıdaki yazılım tuşlarını kullanabilirsiniz:

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Makine üreticisi kendi yazılım tuşlarını yapılandırabilir.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| AYRINTILAR KPL ACK | Ağaç yapısını katlayarak kapatma ve açma |
| DÜZENLE KPL ACK | Açılan sipariş listesini düzenleme |
| UYARLA ÇIKAR | **ÖNCESİNDE EKLE**, **SONRASINDA EKLE** ve **ÇIKAR** yazılım tuşlarını gösterir |
| KAYDIR | Satır kaydır |
| İŞARETL. | Satırı işaretle |

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| İŞARETLMYİ İPTAL ET | İşaretlemeyi iptal et |
| ÖNCESİNDE EKLE | İmleç konumundan önce yeni bir **Palet**, **Gergi** veya **Program** ekleyin |
| SONRASINDA EKLE | İmleç konumundan sonra yeni bir **Palet**, **Gergi** veya **Program** ekleyin |
| ÇIKAR | Satır ya da blok silme |
| | Etkin pencereleri değiştir |
| SEÇİM | Bir açılır pencereden olası girişleri seçin |
| DURUMU GERİ AL | İşleme durumunu ham parçaya geri alın |
| ÇALIŞMA YÖNTEMİ | Malzeme veya alet tabanlı işleme seçin |
| ÇARPIŞMA KONTROLÜ | Çarpışma kontrolü gerçekleştirme (seçenek no. 40)<br>**Diğer bilgiler:** "Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40)", Sayfa 328 |
| ÇARPIŞMA KONTROLÜNÜ İPTAL ET | Çarpışma kontrolünü durdurma (seçenek no. 40) |
| MÜDAHALELR KPL ACK | Gerekli manuel müdahaleleri içe veya dışa katlama |
| ALET-YÖNETİMİ | Geliştirilmiş alet yönetimini açma |
| INTERN DURDUR | İşlemi iptal etme |

Kullanım bilgileri:

- **ALETYÖNETİMİ**, **ÇARPIŞMA KONTROLÜ**, **ÇARPIŞMA KONTROLÜNÜ İPTAL ET** ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşları yalnızca **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde mevcuttur.
- **W-STATUS** sütunu palet tablosunda mevcutsa **DURUMU GERİ AL** yazılım tuşu kullanılabilir.
- **W-STATUS**, **METHOD** ve **CTID** sütunları palet tablosunda mevcutsa **İŞL. YÖNTEMİ** yazılım tuşu kullanılabilir.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## Sipariş listesi atama

Yeni bir sipariş listesini sadece dosya yönetiminde oluşturabilirsiniz.

> Bir sipariş listesinin dosya adı daima bir harfle başlamalıdır.

- **Programlama** tuşuna basın
- **PGM MGT** tuşuna basın
> Kumanda, dosya yönetimini açar.
- **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- Dosya adını uzantısıyla (.**p**) birlikte girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
> Kumanda, boş bir sipariş listesini **Batch Process Manager** bünyesinde açar.
- **EKLEMEYİ ÇIKARMA** yazılım tuşuna basın
- **SONRASINDA EKLE** yazılım tuşuna basın
> Kumanda sağ tarafta çeşitli tipleri gösterir.
- İstenen tipi seçin
  - **Palet**
  - **Gergi**
  - **Program**
> Kumanda, sipariş listesine boş bir satır ekler.
> Kumanda sağ tarafta seçilen tipi gösterir.
- Girişleri tanımlama
  - **Ad**: Adı doğrudan girin ya da varsa açılır pencere yardımıyla seçim yapın
  - **Sıfır noktası tabl.**: Gerekirse sıfır noktasını doğrudan girin ya da açılır pencere yardımıyla seçim yapın
  - **Referans noktası**: Gerekirse malzeme referans noktasını doğrudan girin
  - **Kilitli**: Seçilen satır işlemenin dışında bırakılır
  - **Düzenl. onaylandı**: Seçilen satır işleme için onaylandı
- Girişleri **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerekirse adımları tekrarlayın
- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

## Sipariş listesini değiştirme

Bir sipariş listesini **Programlama**, **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türünde değiştirebilirsiniz.

Kullanım bilgileri:

- Bir sipariş listesi **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde seçilmişse sipariş listesini **Programlama** işletim türünde değiştirmek mümkün değildir.
- Kumanda korumalı bir alan belirlediği için işleme sırasında sipariş listesi değişikliği sadece şartlı olarak mümkündür.
- Korumalı alandaki NC programları açık gri renkte gösterilir.
- Sipariş listesinde yapılan bir değişiklik, çarpışma kontrolü tamamlandı durumunu kontrolü tamamlandı durumuna geri alır.

**Batch Process Manager** içerisinde sipariş listesindeki bir satırı aşağıdaki gibi değiştirebilirsiniz:

- İstediğiniz sipariş listesini açın

- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

- İmleci istediğiniz satıra alın, ör. **Palet**
- Kumanda seçilen satırı mavi renkte gösterir.
- Kumanda sağ tarafta değiştirilebilir girişleri gösterir.

- Gerekirse **PENCERE DEĞİŞİMİ** yazılım tuşuna basın
- Kumanda etkin pencereyi değiştirir.
- Aşağıdaki girişler değiştirilebilir:
  - **Ad**
  - **Sıfır noktası tabl.**
  - **Referans noktası**
  - **Kilitli**
  - **Düzenl. onaylandı**

- Değiştirilen girişleri **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumanda değişiklikleri devralır.

- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

**Batch Process Manager** içerisinde sipariş listesindeki bir satırı aşağıdaki gibi kaydırabilirsiniz:

- İstediğiniz sipariş listesini açın

- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

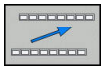
- İmleci istediğiniz satıra alın, ör. **Program**
- Kumanda seçilen satırı mavi renkte gösterir.

- **KAYDIR** yazılım tuşuna basın

- **İŞARETL.** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, imlecin üzerinde durduğu satırı işaretler.

- İmleci istediğiniz konuma alın
- İmleç uygun bir yerde duruyorsa kumanda **ÖNCESİNDE EKLE** ve **SONRASINDA EKLE** yazılım tuşlarını gösterir.

- **ÖNCESİNDE EKLE** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, satırı yeni konuma ekler.



- **GERİ** yazılım tuşuna basın

- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

# 14

# Döndürme işlemi

## 14.1 Freze makinelerinde torna işlemi (seçenek #50)

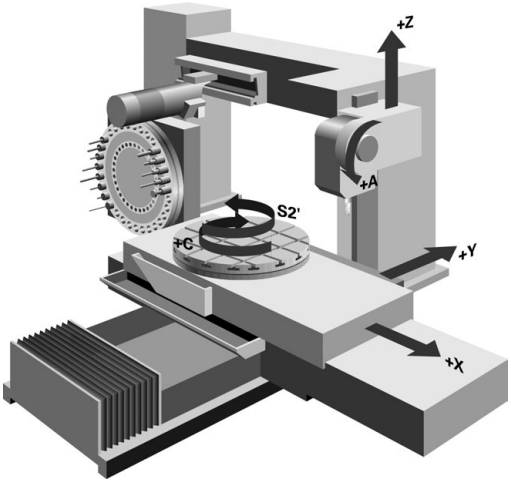
### Giriş

Özel freze makine tiplerinde hem freze hem dönme işlemlerini yürütmek mümkündür. Bu şekilde, karmaşık frezeleme ve dönme işlemleri gerekliyse de malzemenin yeri değiştirilmeden malzemeyi tek makinede komple işlemek mümkündür.

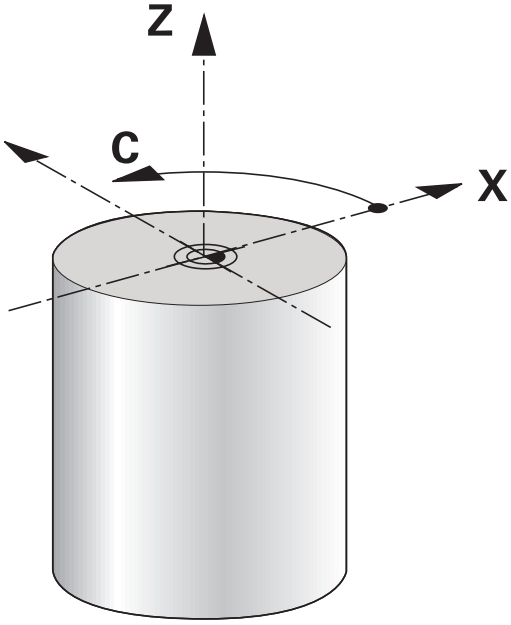
Torna işlemi, malzemenin döndüğü ve böylece kesme hareketinin gerçekleştirildiği bir kesme işlemidir. Sıkı bir şekilde sabitlenmiş bir alet, kesme ve besleme hareketlerini gerçekleştirir.

Torna işlemleri, işlem yönüne ve göreve bağlı olarak farklı üretim süreçlerinden oluşur, örn.

- Boyuna tornalama
- Düz tornalama
- Yiv açma
- Diş açma




> Kumanda, farklı üretim süreçleri için birden fazla döngü sunar.
>
> **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı




Kumandada kolayca bir NC programı sırasında, frezeleme işletimiyle torna işletimi arasında geçiş yapabilirsiniz. Torna işletimi sırasında, torna tezgahı bir torna mili görevi görür ve frezeleme mili alet ile sabit kalır. Bu şekilde dönüşü simetrik olan konturlar oluşturulur. Referans noktası bunun için torna milinin merkezinde bulunmalıdır.

Torna takımları yönetiminde freze ya da delme aletlerinden farklı geometrik tanımlamalar gereklidir. Örn. kesici yarıçapı düzeltmesini gerçekleştirebilmek için bir kesici yarıçapı tanımı gereklidir. Kumanda burada torna takımları için özel bir alet yönetimi sunar.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

İşleme için farklı döngüler mevcuttur. Bu döngüleri ilave hareketli eksenlerle de birlikte kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Uygulamaya alınan torna işlemi", Sayfa 475

**Torna işlemi koordinat düzlemi**

Dönme sırasında eksenlerin düzenlemesi, X koordinat malzemenin çapını ve Z koordinat uzunlamasına pozisyonunu tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

Yani programlama her zaman ZX koordinat düzleminde gerçekleşir. Asıl hareketler için hangi makine eksenlerinin kullanıldığı ilgili makine kinematiğine bağlıdır ve makine üreticisi tarafından belirlenir. Bu bağlamda, torna fonksiyonlu NC programları büyük ölçüde değiştirilebilir ve makine türünden bağımsızdır.

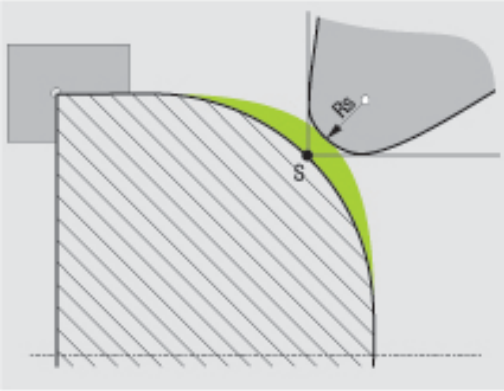
## Kesici yarıçapı düzeltmesi SRK

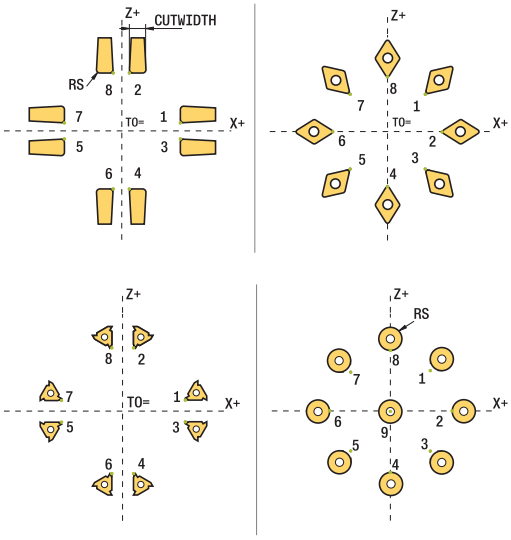
Torna takımlarının ucunda bir kesici yarıçapı mevcuttur (**RS**). Böylece konileri, pahları ve yarıçapları işlerken konturun üzerinde deformasyonlar oluşur, çünkü programlanmış hareket yolları teorik kesici ucu S'ye bağlıdır. SRK bu şekilde oluşan sapmaları engeller.

Kumanda, torna döngülerinde otomatik olarak bir kesici yarıçapı düzeltmesi uygular. Tekli hareket tümcelerinde ve programlanmış konturların içinde **G41** ya da **G42** ile SRK'yi etkinleştirebilirsiniz.

Kumanda, kesici geometriyi **P-ANGLE** nokta açısı ve **T-ANGLE** ayar açısı ile kontrol eder. Kumanda, döngünün içinde bulunan kontur elemanlarını ilgili aletle mümkün olduğu kadar işler.

Yan kesicilerin açısı nedeniyle artık malzeme durursa kumanda bir uyarı verir. **suppressResMatlWar** (No. 201010) makine parametresiyle bu uyarıyı durdurabilirsiniz.




Programlama uyarıları:

- Nötr kesim konumunda (**TO=2, 4, 6, 8**) yarıçap düzeltmesinin yönü belirgin olmaz. Bu durumlarda SRK sadece işlem döngüleri kapsamında mümkündür.

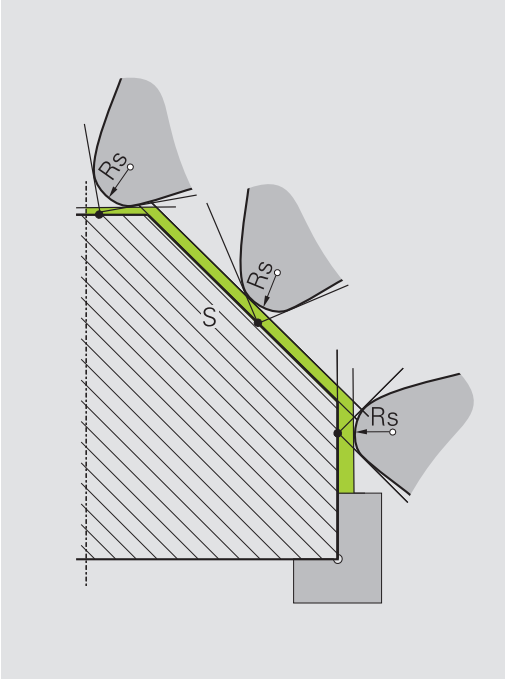
  Kesim yarıçapı düzeltmesi de aynı şekilde belirlemiş bir işlemede mümkündür.

  Etkin ek fonksiyonlar bu aşamada imkanları sınırlar:

  - **M128** ile kesim yarıçap düzeltmesi yalnızca işlem döngüleri ile bağlantılı olarak mümkündür
  - **M144** ile ya da **REFPNT TIP-CENTER** öğesine sahip **FUNCTION TCPM** ile kesim yarıçapı düzeltmesi ek olarak tüm hareket tümceleriyle mümkündür, ör. **G41**/**G42** ile

### Teorik alet ucu

Teorik alet ucu, alet koordinat sistemine etki eder. Aleti uygulamaya alırsanız alet ucunun konumu aletle birlikte döner.



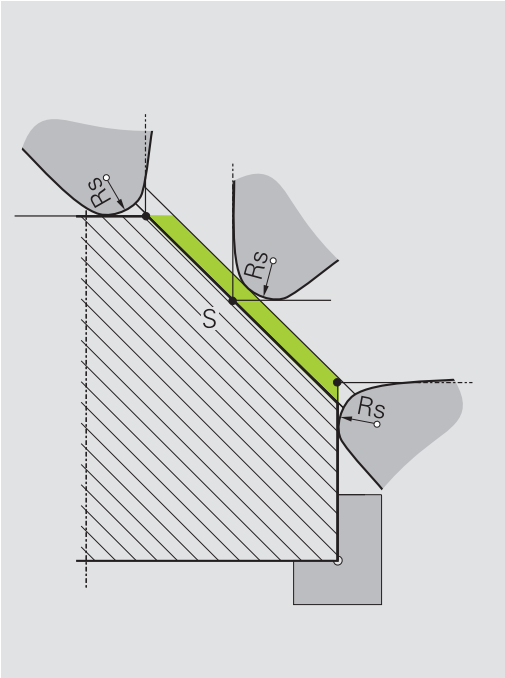

### Sanal alet ucu

Sanal alet ucunu **FUNCTION TCPM** ile ve **REFPNT TIP-CENTER** seçimi ile etkinleştirebilirsiniz. Sanal alet ucunun hesaplanması için alet verilerinin doğru olması şarttır.

Sanal alet ucu, malzeme koordinat sistemine etki eder. Aleti uygulamaya alırsanız alet hala aynı **TO** alet oryantasyonunda olduğu sürece sanal alet ucu aynı kalır. Alet ör. **TO 1** için geçerli açı aralığını terk ettiğinde kumanda, **TO** durum göstergesini ve bununla sanal alet ucunu da otomatik olarak değiştirir.

Sanal alet ucu, uygulamaya alınmış eksene paralel uzunlamasına ve düz işlemelerin yarıçap düzeltmesi olmadan da kontura uygun şekilde yapılmasını sağlar.

**Diğer bilgiler:** "Simultan torna işlemi", Sayfa 477



## 14.2 Temel fonksiyonlar (seçenek #50)

### Frezeleme işletimi ve torna işletimi arasında geçiş

Makine el kitabını dikkate alın!

Torna işlemeyi ve işlem modları arasında geçişi makine üreticisi konfigüre eder ve etkinleştirir.

Frezeleme ve dönme işlemi arasında geçiş yapmak için ilgili moda geçmelisiniz.

İşleme modları arasında geçiş yapmak için **FUNCTIONMODETURN** ve **FUNCTIONMODEMILL** NC fonksiyonlarını kullanın.

Torna modu etkinse kumanda, durum göstergesinde bir sembol görüntüler.

| Sembol | İşleme modu |
|---|---|
| | Dönme modu etkin: **FUNCTION MODE TURN** |
| Sembol yok | Frezeleme modu etkin: **FUNCTION MODE MILL** |

İşleme modları arasında geçiş yaparken kumanda, ilgili işleme modu için makineye özel ayarları yapan bir makro çalıştırır. **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION MODE MILL** NC fonksiyonlarıyla, makine üreticisinin makroda tanımladığı ve kaydettiği bir makine kinematiğini etkinleştirebilirsiniz.

**BILGI**

**Dikkat, yüksek oranda maddi hasar tehlikesi!**

Torna işleminde ayrıca yüksek devir sayılarından ve ağır, ayrıca dengelenmemiş malzemelerden dolayı çok yüksek oranda fiziksel güçler de ortaya çıkar. Yanlış işlem parametrelerinde, dikkate alınmayan dengesizlikte ya da yanlış gergi durumunda işlem sırasında yüksek oranda kaza riski oluşur!

- Malzemeyi mil merkezinden gerin
- Malzemeyi güvenli şekilde gerin
- Düşük devir sayıları programlayın (talebe göre artırın)
- Devir sayısını sınırlandırın (talebe göre artırın)
- Dengesizliği giderin (kalibre edin)

Programlama uyarıları:

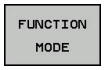
- **Çalışma düzlemi hareketi** ya da **TCPM** fonksiyonları etkinse işlem modunda geçiş yapamazsınız.
- Torna işletiminde, sıfır noktası kaydırma hariç, koordinat dönüştürmeleri için başka döngülere izin verilmez.
- Alet milinin oryantasyonu (mil açısı) işlem yönüne bağlıdır. Dış kalıp işlemelerde alet kesici, torna milinin merkezini gösterir. İç kalıp işlemelerde alet, torna mili merkezinden dışarıyı işaret eder.
- İşlem yönünün değiştirilmesi durumunda (dış ve iç kalıp işleme) mil dönme yönünün uyarlanması gereklidir.
- Torna işleminde alet kesicileri ve torna milinin merkezi aynı yükseklikte olmalıdır. Torna işletiminde alet bu nedenle torna mili merkezinin Y koordinatına önceden konumlandırılmalıdır.
- M128 ve TCPM için ilgili döner eksenleri M138 ile seçebilirsiniz.

Kullanım bilgileri:

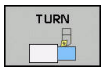
- Torna modundan referans noktası, torna milinin merkezinde olmalıdır.
- Torna modunda, X ekseni pozisyon göstergesinde çap değerleri görüntülenir. Bu durumda kumanda ilave bir çap sembolü gösterir.
- Torna işletiminde, torna mili için mil potansiyometresi etkilidir (torna tezgahı).
- Torna işletiminde tüm manuel tarama sistemi döngülerini kullanabilirsiniz, **Köşe tarama** ve **Düzlem tarama** döngüleri hariç. Torna işletiminde ölçüm değerleri, X ekseni çap değerlerine uygundur.
- Torna fonksiyonunu tanımlamak için smartSelect fonksiyonunu da kullanabilirsiniz.
  **Diğer bilgiler:** "Özel fonksiyonlara genel bakış", Sayfa 324

### İşleme modunun girilmesi

- Özel fonksiyonlu yazılım tuşu çubuğunu açın




- **FUNCTION MODE** yazılım tuşuna basın




- İşlem modu fonksiyonu: **TURN** (torna) yazılım tuşuna ya da **MILL** (freze) yazılım tuşuna basın

Makine üreticisi kinematik seçimi etkinleştirmişse şu şekilde hareket edin:

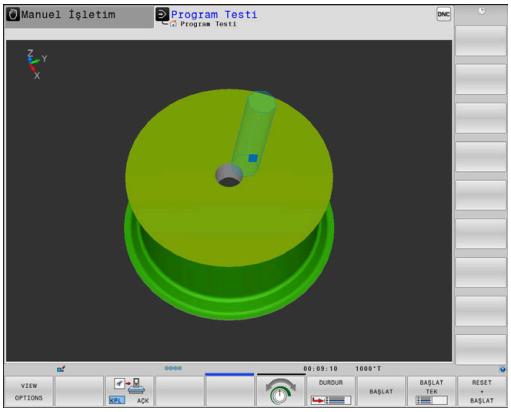
- **KİNEMATİK SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Kinematiği seçin

### Örnek

| | |
|---|---|
| N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"* | Torna işletimini etkinleştirme |
| N120 FUNCTION MODE TURN* | Torna işletimini etkinleştirme |
| N130 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"* | Frezeleme işletimini etkinleştirme |

## Torna işleminin grafik gösterimi

Torna işlemlerini sadece **Program Testi** işletim türünde simüle edebilirsiniz. Bunun ön koşulu, torna işlemine uygun bir ham parça tanımı ve no. 20 seçeneğidir.

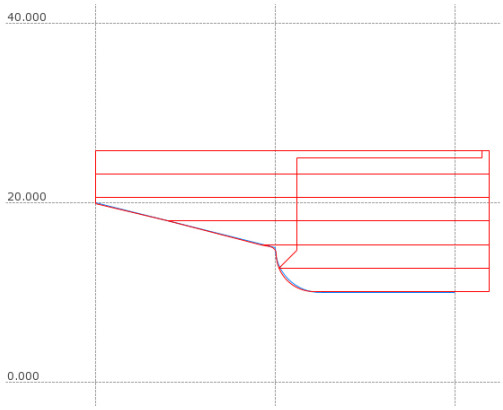



> Grafiksel simülasyon yardımıyla saptanan işlem süreleri, gerçek işlem süreleriyle örtüşmüyor. Kombine freze ve torna işlemlerindeki sebepler arasında işlem modunun değiştirilmesi de bulunur.

### Programlama işletim türünde grafiksel gösterim

Torna işlemlerini, **Programlama** işletim türünde çizgi grafiği ile de grafiksel olarak simüle edebilirsiniz. **Programlama** işletim türünde torna modunda sürüş hareketlerinin gösterimi için görünümü yazılım tuşları yardımıyla değiştirin.

**Diğer bilgiler:** "Mevcut NC programı programlama grafiği oluşturma", Sayfa 204




Dönme sırasında eksenlerin standart düzeni, X koordinatları malzemenin çapını ve Z koordinatları uzunlamasına pozisyonunu tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

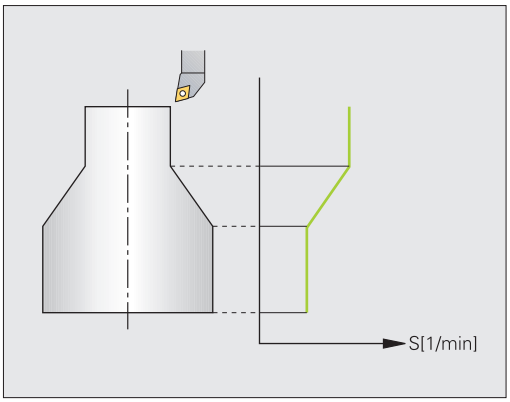
Torna işlemi iki boyutlu (Z ve X koordinatları) bir düzlemde gerçekleşse de dikdörtgen bir ham parçada, ham parçanın tanımında Y değerlerini programlamalısınız.

### Örnek: Dikdörtgen ham parça

| | |
|---|---|
| %LT 200 G71 * | |
| N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50* | İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı |
| N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2* | |
| N30 T301* | Alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile içeri sürün |
| N50 FUNCTION MODE TURN* | Dönme modunu etkinleştirin |

## Devir sayısı programlama

Makine el kitabını dikkate alın!
Sabit bir kesim hızıyla çalışıyorsanız, seçilen dişli kademesi olası devir alanını sınırlar. Hangi dişli kademelerinin kullanılabileceği makinenize bağlıdır.




Dönme esnasında, sabit devirle ve aynı zamanda sabit kesim hızıyla çalışabilirsiniz.

**VCONST:ON** sabit kesim hızıyla çalışıyorsanız kumanda, alet kesici ile torna milinin merkezi arasındaki mesafeye bağlı olarak devir sayısını değiştirir. Dönme merkezi yönüne doğru yapılan pozisyonlamada kumanda, tezgah devir sayısını yükseltir, dönme merkezi dışına doğru gerçekleştirilen hareketlerde kumanda, devir sayısını düşürür.

**VCONST:Off** sabit devir sayısı ile yapılan çalışmalarda devir sayısı alet pozisyonundan bağımsızdır.

Devir sayısını tanımlamak için **FUNCTION TURNDATA SPIN** fonksiyonunu kullanın. Kumanda, burada aşağıdaki giriş parametrelerini sunar:

- VCONST: sabit kesim hızı kapalı/açık (isteğe bağlı)
- VC: Kesim hızı (Opsiyonel)
- S: Sabit bir kesim hızı etkin değilse nominal devir sayısı (isteğe bağlı)
- S MAX: Sabit kesim hızında maksimum devir sayısı (isteğe bağlı), S MAX 0 ile sıfırlanır
- GEARRANGE: Torna mili için dişli kademesi (opsiyonel)

Devir sayısı tanımı:

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşu öğesine basın

FUNCTION TURNDATA

- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA SPIN

- **TURNDATA SPIN** yazılım tuşuna basın

VCONST: ON

- Devir sayısı girişi için fonksiyon: **VCONST:** yazılım tuşuna basın

G800 döngüsü, eksantrik tornasında maksimum devir sayısını sınırlar. Kumanda, milin programlanmış bir devir sayısı sınırlamasını eksantrik dönme sonrasında yeniden oluşturur.

Devir sayısı sınırlandırmasını geri almak için **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0** programlayın.

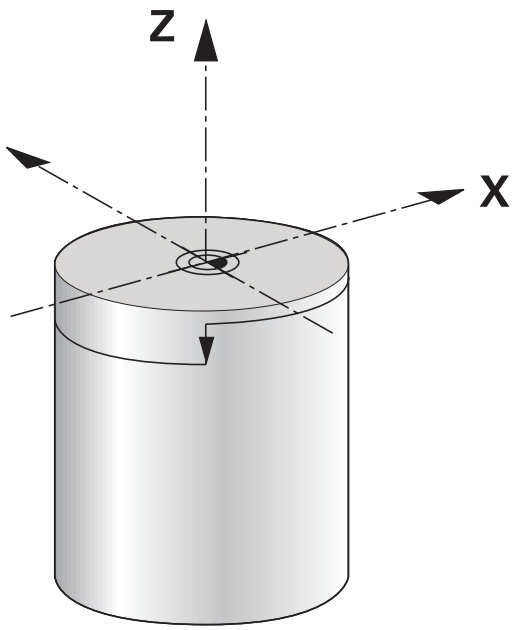
Maksimum devir sayısına ulaşıldığında kumanda, durum göstergesinde **S** yerine **SMAX** gösterir.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| **N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*** | Dişli kademe 2'de sabit kesim hızı tanımı |
| **N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*** | Sabit devir sayısı tanımı |
| **...** | |

## Besleme hızı

Dönme esnasında beslemeler sıklıkla mm/devir olarak belirtilir. Böylece kumanda, aleti her bir mil devrinde tanımlanmış değer oranında hareket ettirir. Sonuç olarak elde edilen hat beslemesi torna milinin devir sayısına bağlıdır. Yüksek devir sayılarında kumanda beslemeyi yükseltir, düşük devir sayılarında ise beslemeyi azaltır. Yani aynı kesim derinliğinde sabit kesme kuvvetiyle çalışabilirsiniz ve sabit talaş kalınlığı elde edebilirsiniz.




> Öncesinde maksimum mil devir sayısına ulaşıldığı için sabit kesim hızları (**VCONST: ON**) çoğu torna işlemlerinde muhafaza edilemez. **facMinFeedTurnSMAX** (No. 201009) makine parametresi ile maksimum devir sayısına ulaştıktan sonra kumandanın tutumunu tanımlayabilirsiniz.

Standart olarak kumanda, programlanan beslemeyi dakika başına milimetre olarak yorumlar (mm/dak). Beslemeyi milimetre/devir (mm/1) olarak tanımlamak istiyorsanız **M136**'yı programlamalısınız. Kumanda, takip eden tüm besleme girişlerini **M136** tekrar kaldırılana kadar mm/1 olarak yorumlar.

**M136** tümce başında şekilsel olarak etkilidir ve **M137** ile tekrar kaldırılabilir.

### Örnek

| | |
|---|---|
| %LT 200 G71 * | |
| N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2* | Hızlı geçişte hareket |
| ... | |
| N30 G01 X+87 F200* | 200 mm/dakikalık bir besleme ile hareket |
| N40 M136* | Milimetre/devir olarak besleme |
| N50 G01 X+154 F0.2* | 0,2 mm/1 besleme ile hareket |
| ... | |

## 14.3 Dönme program fonksiyonları (seçenek #50)

### NC programında alet düzeltme

**FUNCTION TURNDATA CORR** fonksiyonu ile etkin alet için ek düzeltme değerleri tanımlayabilirsiniz. **FUNCTION TURNDATA CORR** fonksiyonunda **DXL** X yönü ve **DZL** Z yönü için alet uzunluklarının delta değerlerini girebilirsiniz. Düzeltme değerleri, torna takımı tablosunda bulunan düzeltme değerlerine eklenir.

**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** fonksiyonuyla **DRS** ile bir kesim yarıçapı ek ölçüsü tanımlayabilirsiniz. Bu sayede eşit aralıklı bir kontur ölçüsü programlayabilirsiniz. Bir oluk açma aletinde **DCW** oluk açma genişliğini düzeltebilirsiniz.

**FUNCTION TURNDATA CORR** her zaman etkin alet için etkilidir. **T** alet çağrısını tekrarlayarak düzeltmeyi tekrar devre dışı bırakın. NC programından çıkmanız durumunda (ör. PGM MGT) kumanda, düzeltme değerlerini otomatik olarak sıfırlar.

**FUNCTION TURNDATA CORR** fonksiyonunun girilmesi sırasında, yazılım tuşları vasıtasıyla, alet düzeltmesinin etki biçimini belirlersiniz:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Alet düzeltmesi, alet koordinat sistemine etki eder
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WCS**: Alet düzeltmesi, malzeme koordinat sistemine etki eder

> **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** alet düzeltmesi, etkin çalışma sırasında da alet koordinat sisteminde etkindir.

> Enterpolasyonlu tornada **FUNCTION TURNDATA CORR** ve **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** fonksiyonları etkisizdir.
>
> Enterpolasyonlu tornada (döngü 292) bir torna aletini düzeltmek isterseniz bunu döngüde veya alet tablosunda yapmanız gerekir.
>
> **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

#### Alet düzeltmesinin tanımlanması

Alet düzeltmesini NC programında tanımlamak için aşağıdaki şekilde ilerleyin:

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşu öğesine basın

FUNCTION TURNDATA

- **FUNCTION TUNRNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA CORR

- **TURNDATA CORR** yazılım tuşuna basın

> **TURNDATA CORR** ile alet düzeltmesine alternatif olarak düzeltme tablolarıyla çalışabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Düzeltme tablosu", Sayfa 339

**Örnek**

```
N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0,1 DXL:0,05*
...
```

## Oyuklar ve serbest kesmeler

Bazı döngüler, alt programda tanımladığınız konturları işler. Bu konturları, hat fonksiyonu ya da FK fonksiyonu ile programlayın. Döner konturları tanımlamak için birçok özel kontur elemanı mevcuttur. Yani; alt kesmeler ve oyukları bir NC tümcesiyle komple kontur elemanı olarak programlayabilirsiniz.

> Alt kesmeler ve oyuklar her zaman önceden tanımlanmış doğrusal bir kontur elemanına bağlıdır.
>
> GRV ve UDC oyuk ile alt kesme elemanlarını yalnızca torna döngüsü tarafından çağrılan kontur alt programlarında kullanabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Alt kesmeleri ve oyukları tanımlarken, farklı giriş imkanları mevcuttur. Bu girişlerin bazılarını girmeniz gerekir (zorunlu giriş), bazılarını ise girmeyebilirsiniz (isteğe bağlı giriş). Zorunlu girişler yardımcı resimlerde işaretlidir. Bazı elemanlarda iki farklı tanım imkanı arasında seçim yapabilirsiniz. Kumanda bu durumda ilgili seçenek imkanlarıyla yazılım tuşları sunar.

Oyukları ve serbest kesmeleri programlama:

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

OYUK/ SRBT KESME

- **OYUK/ SRBT KESME** yazılım tuşuna basın

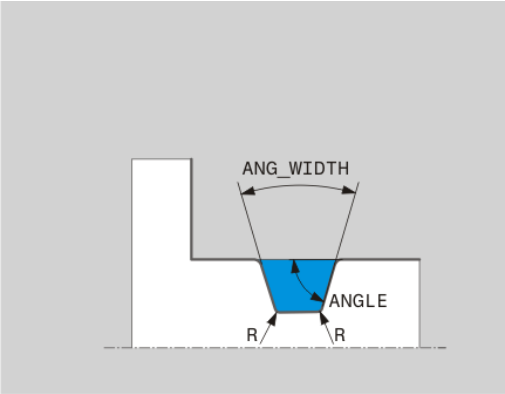
GRV

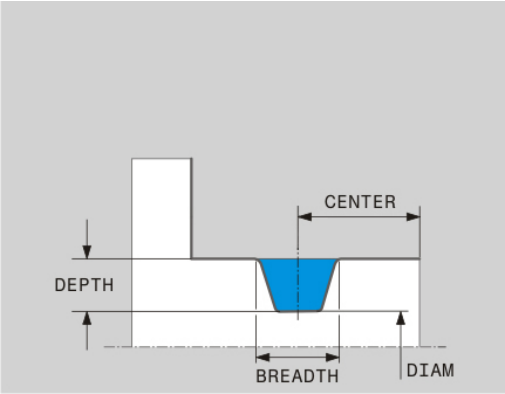
- **GRV** (oyuk) ya da **UDC** (serbest kesme) yazılım tuşuna basın

### Oyukları programlama

Oyuklar, yuvarlak yapı parçalarında bulunan derinliklerdir ve genelde tespit halkalarının ve contaların takılması için ya da yağlama yivi olarak kullanılırlar. Oyukları çemberinden ya da döner parçanın ön yüzeyinde programlayabilirsiniz. Bunun için iki farklı kontur elemanı mevcuttur:

- **GRV RADIAL**: Döner parçanın çemberine uygulanan oyuklar
- **GRV AXIAL**: Döner parçanın ön kısmına uygulanan oyuklar




**GRV oyuklarında giriş parametreleri**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **MERKEZ** | Oyuğun orta noktası | Zorunlu |
| **R** | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| **DEPTH / DIAM** | Oyuk derinliği (ön işaretine dikkat edin!) / Oyuk temeli çapı | Zorunlu |
| **BREADTH** | Oyuk genişliği | Zorunlu |
| **ANGLE / ANG_WIDTH** | Her iki kenarın kenar açısı / açılma açısı | Opsiyonel |
| **RND / CHF** | Konturun başlangıç noktasına yakın köşesinin yuvarlaması/şevi | Opsiyonel |
| **FAR_RND / FAR_CHF** | Konturun başlangıç noktasına uzak köşelerin yuvarlaklıkları / şevleri | Opsiyonel |

Oyuk derinliğin ön işareti oyuğun çalışma konumunu (iç/dış kalıp işleme) belirler.

Dış kalıp işleme için oyuk derinliğinin ön işareti:

- Kontur elemanı Z koordinatının negatif yönünde hareket ediyorsa negatif bir ön işaret kullanın
- Kontur elemanı Z koordinatının pozitif yönünde hareket ediyorsa pozitif bir ön işaret kullanın

İç kalıp işleme için oyuk derinliğinin ön işareti:

- Kontur elemanı Z koordinatının negatif yönünde hareket ediyorsa pozitif bir ön işaret kullanın
- Kontur elemanı Z koordinatının pozitif yönünde hareket ediyorsa negatif bir ön işaret kullanın

**Örnek: Radyal oyuk derinlik=5, genişlik=10, poz.= Z-15**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 GRV RADIAL  CENTER-15 DEPTH-5  BREADTH10 CHF1
    FAR_CHF1*
N60 G01  X+60*
```

### Serbest kesmeleri programlamak

Serbest kesmeler genel olarak karşı parçaların bitişik montajını gerçekleştirmek için kullanılır. Ayrıca serbest kesmeler köşelerin çentik etkisini azaltmaya yardımcı olur. Sıklıkla dişliler ve yuvalar serbest kesmelerle sağlanır. Farklı serbest kesmeleri tanımlamak için farklı kontur elemanları mevcuttur:

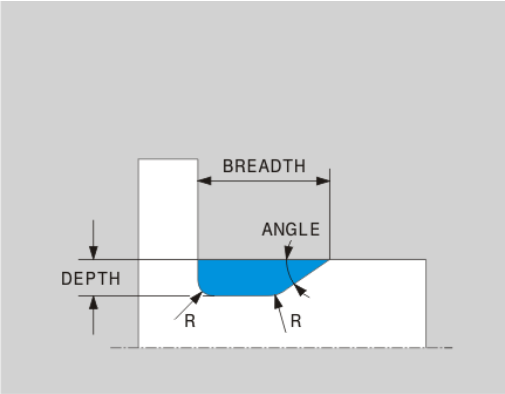
- **UDC TYPE_E**:DIN 509'a göre işlenmeye devam edilecek silindirik yüzeyler için alt kesme
- **UDC TYPE_F**: DIN 509'a göre işlenmeye devam edilecek silindirik ve düz yüzeyler için serbest kesmeler
- **UDC TYPE_H**: DIN 509'a göre daha yuvarlak bir geçiş için alt kesme
- **UDC TYPE_K**: Silindirik ve düz yüzeyler için alt kesme
- **UDC TYPE_U**: Silindirik yüzeyler için alt kesme
- **UDC THREAD**: DIN 76'ya göre dişli serbest kesme

Kumanda, serbest kesmeleri daima uzunlamasına gerçekleştirilen şekil elemanı olarak yorumlar. Boyuna serbest kesmeler mümkün değil.

### Alt kesme DIN 509 UDC TYPE _E

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_E**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| DEPTH | Serbest kesim derinliği | Opsiyonel |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Opsiyonel |
| ANGLE | Alttan kesme açısı | Opsiyonel |



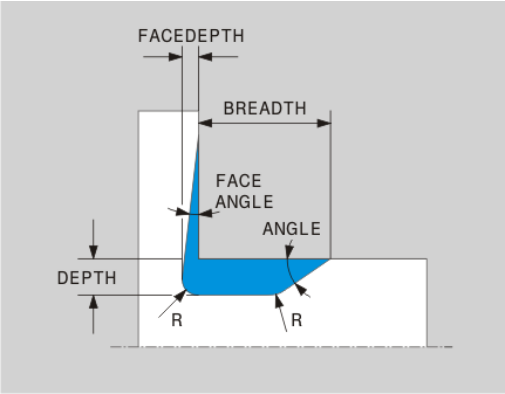

**Örnek: Alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15*
N60 G01  X+60*
```

### Alt kesme DIN 509 UDC TYPE_F

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_F**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| DEPTH | Serbest kesim derinliği | Opsiyonel |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Opsiyonel |
| ANGLE | Alt kesme açısı | Opsiyonel |
| FACEDEPTH | Düz yüzey derinliği | Opsiyonel |
| FACEANGLE | Düz yüzey kontur açısı | Opsiyonel |



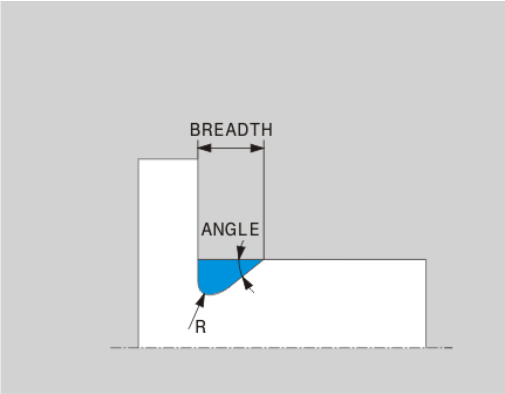

**Örnek: Şekil F alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15, düz yüzey derinliği = 1**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1*
N60 G01  X+60*
```

**Alt kesme DIN 509 UDC TYPE_H**

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_H**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Zorunlu |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Zorunlu |
| ANGLE | Alt kesme açısı | Zorunlu |



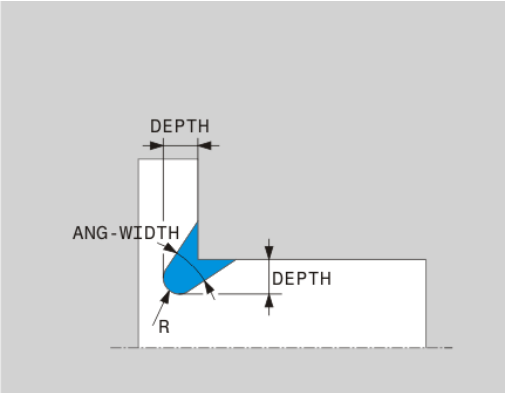

**Örnek: Şekil H alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15, açı = 10°**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10*
N60 G01  X+60*
```

**Alt kesme UDC TYPE_K**

**Serbest kesmede giriş parametreleri UDC TYPE_K**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Zorunlu |
| DEPTH | Serbest kesme derinliği (eksene paralel) | Zorunlu |
| KIRMIZI | Boyuna eksene olan açı (varsayılan: 45°) | Opsiyonel |
| ANG_WIDTH | Serbest kesmenin açılma açısı | Zorunlu |



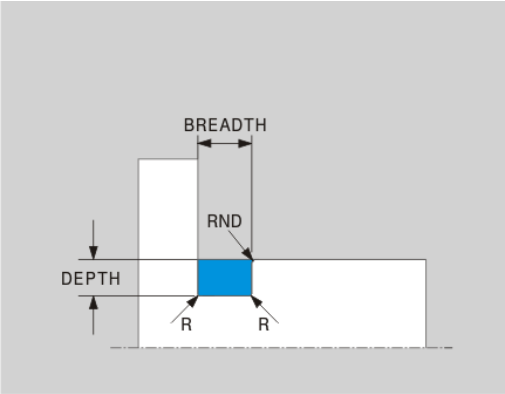

**Örnek: Şekil K alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15, açılma açısı = 30°**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30*
N60 G01  X+60*
```

### Alt kesme UDC TYPE_U

**Serbest kesmede giriş parametreleri UDC TYPE_U**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Zorunlu |
| DEPTH | Serbest kesim derinliği | Zorunlu |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Zorunlu |
| RND / CHF | Dış köşelerin yuvarlaklığı / şevi | Zorunlu |



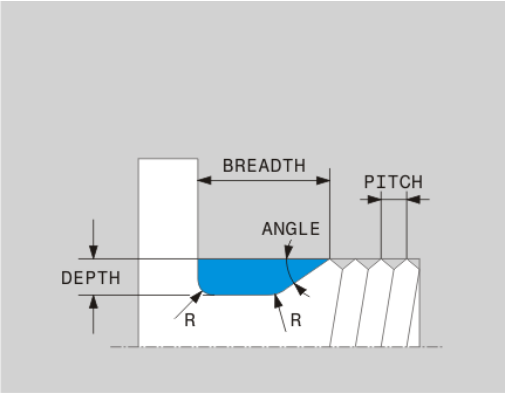

**Örnek: Şekil U alt kesme derinlik = 3, genişlik = 8**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1*
N60 G01  X+60*
```

### Alt kesme UDC THREAD

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 76 UDC THREAD**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| PITCH | Hatve | Opsiyonel |
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| DEPTH | Serbest kesim derinliği | Opsiyonel |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Opsiyonel |
| ANGLE | Alt kesme açısı | Opsiyonel |




**Örnek: DIN 76 uyarınca hatve = 2 ile diş alt kesme**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC THREAD PITCH2*
N60 G01  X+60*
```

## Ham parça izlemesi TURNDATA BLANK

**TURNDATA BLANK** fonksiyonuyla, ham parça izlemesiyle çalışma olanağınız bulunur. Kumanda açıklanan konturu algılar ve sadece kalan malzemeyi işler.

**TURNDATA BLANK** ile sadece kumandanın izlenen ham parça olarak kullandığı kontur tanımını çağırın.

TURNDATA BLANK fonksiyonunu aşağıdaki şekilde tanımlayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

FUNCTION TURNDATA
- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK
- **TURNDATA BLANK** yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz kontur çağrısının yazılım tuşuna basın

Kontur tanımını çağırmak için aşağıdaki seçenekler bulunur:

| Yazılım tuşu | Çağrı |
|---|---|
| BLANK <FILE> | Harici bir NC programında kontur tanımı<br>Dosya adı üzerinden çağrı |
| BLANK <FILE>=QS | Harici bir NC programında kontur tanımı<br>String parametreleri üzerinden çağırma |
| BLANK LBL NR | Bir alt programda kontur tanımı<br>Etiket numarası üzerinden çağırma |
| BLANK LBL NAME | Bir alt programda kontur tanımı<br>Etiket adı üzerinden çağrı |
| BLANK LBL QS | Bir alt programda kontur tanımı<br>String parametreleri üzerinden çağırma |

### Ham parça izlemesini kapatma

Ham parça izlemesini aşağıdaki şekilde kapatın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

FUNCTION TURNDATA
- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK
- **TURNDATA BLANK** yazılım tuşuna basın

BLANK OFF
- **BLANK OFF** yazılım tuşuna basın

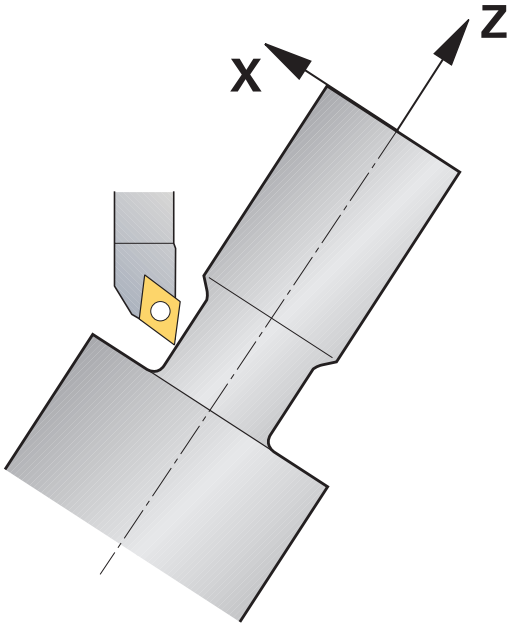
## Uygulamaya alınan torna işlemi

Bir işlem gerçekleştirebilmek için kısmen hareketli eksenleri belirli bir pozisyona getirmeniz gerekebilir. Bu işlem, örn. kontur elemanları alet geometrisi nedeniyle sadece belirli pozisyonlarda işlendiği için gereklidir.

Kumanda, uygulamaya alınmış şekilde işlem yapmak için aşağıdaki seçenekleri sunar:

- **M144**
- **M128**
- **REFPNT TIP-CENTER** ile **FUNCTION TCPM**
- Döngü 800 **ROTORU AYARLA**
  **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Torna döngülerini **M144**, **FUNCTION TCPM** ya da **M128** ile uygularsanız aletin, kontura karşı açıları değişir. Kumanda bu değişimleri otomatik olarak dikkate alır ve bu şekilde etkin işlemeyi de kontrol eder.




Programlama uyarıları:

- Saplama döngüleri ve dişli döngüleri uygulamaya alınmış bir işlemede sadece dik açılı ayar açılarında (+90° ve -90°) mümkündür.
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** alet düzeltmesi, etkin çalışma sırasında da alet koordinat sisteminde etkindir.

### M144

Bir hareketli ekseni düzenleme esnasında malzeme ile alet arasında bir kayma gerçekleşir. **M144** fonksiyonu düzenlenmiş eksenlerin konumunu dikkate alır ve kaymayı dengeler. Ayrıca **M144** fonksiyonu, malzeme koordinat sisteminin Z yönünü malzemenin orta eksenine doğru kaydırır. Düzenlenen eksen bir döner tezgahsa (yani malzeme eğri duruyorsa) kumanda, dönen malzeme koordinat sisteminde işlem hareketlerini gerçekleştirir. Düzenlenen eksen bir döner kafa ise (alet eğri duruyor) malzeme koordinat sistemi döndürülmez.

Hareketli eksen düzenlendikten sonra gerektiğinde alet, Y koordinatında yeniden ön pozisyonlanmalıdır ve kesicinin yönü döngü 800 ile uyarlanmalıdır.

| | |
|---|---|
| ... | |
| N10 M144* | Ayarlanmış çalışmayı etkinleştirmek |
| N20 G00 A-25 G40* | Hareketli ekseni pozisyonlama |
| N30 G800 ROTORU AYARLA | Malzeme koordinat sistemini ve aleti düzenlemek |
| Q497=+90 ;PRESESYON ACISI | |
| Q498=+0 ;ALETI CEVIR | |
| Q530=+2 ;ETKIN ISLEME. | |
| Q531=-25 ;CALISMA ACISI | |
| Q532=750 ;BESLEME | |
| Q533=+1 ;TERCIH YOENUE | |
| Q535=3 ;EKSANTRIGI DOENDUER | |
| Q536=0 ;EKSANTRIK DURMADAN | |
| N40 G00 X+165 Y+0 G40* | Takımı önceden konumlandırın |
| N50 G00 Z+2 G40* | Alet başlangıç pozisyonunda |
| ... | Düzenlenmiş eksen ile işleme |

### M128

Alternatif olarak **M128** fonksiyonunu da kullanabilirsiniz. Etki aynı şekildedir ancak şu kısıtlama geçerlidir: Etkin çalışmayı M128 ile etkinleştirirseniz döngü olmadan, yani **G41**/**G42** ile hareket tümcelerinde kesim yarıçapı düzeltmesi mümkün olmaz. Etkin çalışmayı **M144** ile etkinleştirirseniz bu sınırlama geçerli olmaz.

### REFPNT TIP-CENTER ile FUNCTION TCPM

**FUNCTION TCPM** ile ve **REFPNT TIP-CENTER** seçimiyle sanal alet ucunu etkinleştirebilirsiniz. Etkin çalışmayı **FUNCTION TCPM** ile **REFPNT TIP-CENTER** ile etkinleştirirseniz kesim yarıçapı düzeltmesi döngüsüz, yani **G41**/**G42** ile hareket tümcelerinde de mümkün olur.

Ayrıca **Manuel İşletim** işletim türünde de etkin şekilde torna işlemi yapabilirsiniz, bunun için **FUNCTION TCPM** fonksiyonunu **REFPNT TIP-CENTER** seçimiyle ör. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde etkinleştirmeniz gerekir.

## Simultan torna işlemi

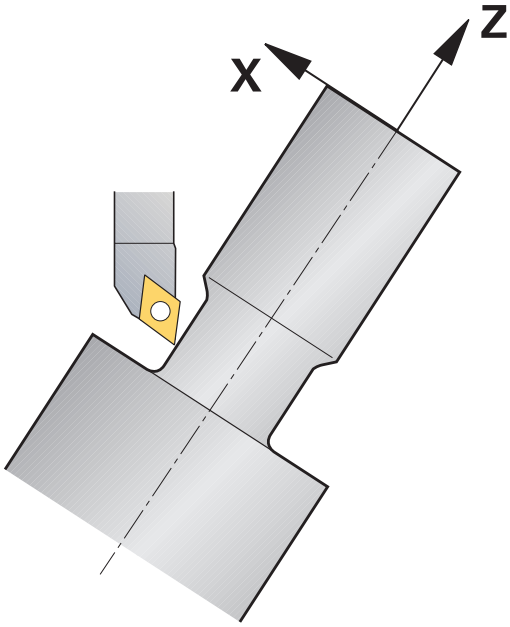
Torna işlemini **M128** fonksiyonuyla ya da **FUNCTION TCPM** ve **REFPNT TIP-CENTER** ile birleştirebilirsiniz. Bu sayede konturlar bir adımda tamamlanabilir, burada ayar açısını değiştirmek zorundasınız (simultan işleme).

Eşzamanlı devir konturu, kutupsal dairelerde ve doğrusal tümcelerde bir döner eksenin programlanabildiği, çalıştırılmasının kontura zarar vermediği bir devir konturudur. Yan bıçaklarla ya da tutucularla çarpışma engellenmez. Bu sayede çeşitli kontur parçaları sadece farklı çalışmalarla ulaşılabilir olduğu halde konturlar, bir aletle bir çekişte perdahlanabilir.

Çeşitli kontur parçalarına çarpışma olmadan ulaşmak amacıyla döner eksenin ne şekilde etkin duruma getirilmesi gerektiği NC programına yazılır.

**DRS** bıçak yarıçapı ek ölçüsü ile konturda eşit aralıklı bir kontur ölçüsü oluşturabilirsiniz.

**FUNCTION TCPM** ve **REFPNT TIP-CENTER** ile torna takımlarını bunun için teorik alet ucuna göre de ölçebilirsiniz.




### Uygulama şekli

Simultan programını oluşturmak için yapmanız gerekenler:

- Torna işletimini etkinleştirme
- Torna takımını değiştirme
- Koordinat sistemini döngü 800 ile uyarlayın
- **FUNCTION TCPM** fonksiyonunu **REFPNT TIP-CENTER** ile etkinleştirin
- Yarıçap düzeltmesini G41/G42 ile etkinleştirin
- Simultan torna konturunu programlayın
- Yarıçap düzeltmesini ayrılma tümcesi veya G40 ile sonlandırın
- **FUNCTION TCPM** fonksiyonunu sıfırlayın

**Örnek**

| | |
|---|---|
| %TURNSIMULTAN G71* | |
| ... | |
| N120 FUNCTION MODE TURN* | Torna işletimini etkinleştirme |
| N130 TOOL CALL "TURN_FINISH"* | Torna takımını değiştirme |
| N140 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500* | |
| N150 M140 MB MAX* | |
| N160 G800 ROTORU AYARLA | Koordinat sisteminin uyarlanması |
| Q497=+90 ;PRESESYON ACISI | |
| Q498=+0 ;ALETI CEVIR | |
| Q530=+0 ;ETKIN ISLEME. | |
| Q531=+0 ;CALISMA ACISI | |
| Q532= MAX ;BESLEME | |
| Q533=+0 ;TERCIH YOENUE | |
| Q535=+3 ;EKSANTRIGI DOENDUER | |
| Q536=+0 ;EKSANTRIK DURMADAN | |
| N170 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER* | FUNCTION TCPM etkinleştirme |
| N180 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1* | |
| N190 G00 G90 X+100 Y+0 Z+10 G40 M304 | |
| N200 G00 X+45 G42 | Yarıçap düzeltmesini G42 ile etkinleştirme |
| ... | |
| N260 G01 Z-12.5 A-75 | Simultan torna konturunu programlama |
| N270 G01 Z-15 | |
| N280 I+69 K-20 | |
| N290 G11 H-90 A-45 | |
| N300 G11 H-90 A-45 | |
| ... | |
| N470 G00 G90 X+100 Z-45 G40 | Yarıçap düzeltmesini G40 ile sonlandırma |
| N480 FUNCTION RESET TCPM | FUNCTION TCPM fonksiyonunu sıfırlayın |
| N490 FUNCTION MODE MILL | |
| ... | |
| N99999999 %TURNSIMULTAN G71* | |

**M128**

Eş zamanlı dönmeye alternatif olarak **M128** fonksiyonunu da kullanabilirsiniz.

M128 ile aşağıdaki sınırlamalar geçerlidir:

- Sadece alet orta noktası hattında oluşturulan NC programları için
- Sadece TO 9 ile mantar başlı torna takımları için
- Alet, kesim yarıçapının ortasına göre ölçülü olmalıdır

## Düz kaydırıcı kullanımı

### Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Torna başlığı da denen bir düz kaydırıcı ile çok daha az aletle hemen hemen tüm torna işlemlerini yapabilirsiniz. Düz kaydırıcı kızağının konumu X yönünde programlanabilir. Düz kaydırıcı üzerine, TOOL CALL tümcesiyle çağırabileceğiniz örn. boyuna tornalama aleti monte edebilirsiniz.

İşlem, döndürülmüş çalışma düzleminde ve döner simetrik olmayan malzemelerde de çalışır.

**Programlama sırasında dikkat edilecek noktalar**

Bir düz kaydırıcı ile çalışma sırasında aşağıdaki sınırlamalar geçerlidir:

- **M91** ve **M92** ek fonksiyonları mümkün değil
- **M140** ile geri çekme mümkün değil
- **TCPM** ya da **M128** mümkün değil
- **DCM** çarpışma denetimi mümkün değil
- 800, 801 ve 880 döngüleri mümkün değil

Düz kaydırıcıyı döndürülmüş çalışma düzleminde kullanırsanız dikkate almanız gerekenler:

- Kumanda, döndürülmüş düzlemi freze işletimindeki gibi hesaplar. **COORD ROT** ve **TABLE ROT** fonksiyonları ve ayrıca **SYM (SEQ)**, XY düzlemini baz alır.
- HEIDENHAIN **TURN** konumlandırma tutumunun kullanılmasını önerir. **MOVE** konumlandırma tutumu, düz kaydırıcı ile kombine halde sadece kısıtlı olarak uygundur.

***BILGI***

**Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!**

**FUNCTION MODE TURN** fonksiyonu yardımıyla bir düz kaydırıcı kullanımı için makine üreticisi tarafından hazırlanan bir kinematik seçilmelidir. Kumanda bu kinematikte etkin **FACING HEAD** fonksiyonu durumunda düz kaydırıcının programlanmış X eksen hareketlerini U eksen hareketleri olarak değiştirir. Aktif olmayan **FACING HEAD** fonksiyonunda ve **Manuel İşletim** işletim türünde bu otomatik durum olmaz, bu şekilde **X** hareketleri (programlanmış ya da eksen tuşu) X ekseninde uygulanır. Düz kaydırıcı bu durumda U ekseni ile hareket ettirilmelidir. Serbest hareket etme ya da manuel hareketler sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Düz kaydırıcıyı etkin **FACING HEAD POS** fonksiyonuyla temel konuma alın
- Düz kaydırıcıyı etkin **FACING HEAD POS** fonksiyonuyla hareket ettirin
- **Manuel İşletim** işletim türünde düz kaydırıcıyı **U** eksen tuşuyla hareket ettirin
- **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonu mümkün olduğu için daima 3D Rot durumunu dikkate alın

### Alet verilerinin girilmesi

Alet verileri, torna takımı tablosunun verilerine uygun.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

Alet çağrısı durumunda dikkate alınması gerekenler:

- Alet ekseni olmadan **TOOL CALL** tümcesi
- Kesme hızı ve **TURNDATA SPIN** ile devir sayısı
- Mili **M3** ya da **M4** ile devreye alın

Devir sayısı sınırlaması için alet tablosundan **NMAX** değerini ya da **FUNCTION TURNDATA SPIN** içerisinden **SMAX** kullanabilirsiniz.

### Düz kaydırıcı fonksiyonunu etkinleştirin ve konumlandırın

Düz kaydırıcı fonksiyonunu etkinleştirebilmek için önce **FUNCTION MODE TURN** üzerinden düz kaydırıcı ile bir kinematiği seçmelisiniz. Bunu makine üreticisi kullanıma sunar.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| **N50 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"*** | Düz kaydırıcı ile torna işletimine geçiş |

> Düz kaydırıcı etkinleştirildiğinde otomatik olarak X ve Y'de sıfır noktasına hareket eder. Mil eksenini önceden güvenli bir yüksekliğe konumlandırın ya da güvenli yüksekliği **FACING HEAD POS**NC tümcesine girin.

Düz kaydırıcı fonksiyonunu aşağıdaki gibi etkinleştirin:

SPEC FCT
- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

DÜZ KAYDIRICI
- **DÜZ KAYDIRICI** yazılım tuşuna basın

FACING HEAD POS
- **FACING HEAD POS** yazılım tuşuna basın
- Gerekirse güvenli yüksekliği girin
- Gerekirse beslemeyi girin

**Örnek**

| | |
|---|---|
| **N70 FACING HEAD POS*** | Güvenli yüksekliği etkinleştirin |
| **N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*** | Besleme 1000 ile Z+100 güvenli yüksekliğe konumlandırma ile etkinleştirin |

### Düz kaydırıcı ile çalışma

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Makine üreticisi bir düz kaydırıcı ile çalışmaya yönelik özel döngüleri kullanıma sunabilir. Aşağıda standart fonksiyon kapsamı açıklanmaktadır.

Makine üreticiniz düz kaydırıcının yerini X yönünde değiştirerek konumu belirtebileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunabilir. Esasen sıfır noktasının mil ekseninde bulunması gerektiği geçerlidir.

Önerilen program yapısı:

1. Düz kaydırıcı ile **FUNCTION MODE TURN** etkinleştirin
2. Gerekirse güvenli konuma hareket edin
3. Mil ekseni sıfır noktasına kaydırma yapın
4. Düz kaydırıcıyı etkinleştirin ve **FACING HEAD POS** ile konumlandırın
5. ZX koordinat düzleminde ve torna döngüleriyle işlem yapma
6. Düz kaydırıcıyı serbest hareket ettirin ve temel konuma konumlandırın
7. Düz kaydırıcıyı devre dışı bırakın
8. İşlem modunu **FUNCTION MODE TURN** ya da **FUNCTION MODE MILL** ile değiştirin

Koordinat düzlemi, X koordinatları malzemenin çapını ve Z koordinatları uzunlamasına konumları tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

### Düz kaydırıcı fonksiyonunu devre dışı bırakma

Düz kaydırıcı fonksiyonunu aşağıdaki gibi devre dışı bırakın:

SPEC FCT
- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

DÜZ KAYDIRICI
- **DÜZ KAYDIRICI** yazılım tuşuna basın

FUNCTION FACING HEAD
- **FUNCTION FACING HEAD** yazılım tuşuna basın

ENT
- **ENT** tuşuyla onaylayın

### Örnek

| | |
|---|---|
| **N70 FUNCTION FACING HEAD OFF*** | Düz kaydırıcıyı devre dışı bırakma |

## AFC fonksiyonuyla kesim kuvveti denetimi

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

**AFC** (seçenek no. 45) fonksiyonunu torna işletiminde de kullanabilir ve bu şekilde komple işlem akışını denetleyebilirsiniz. Kumanda, torna işletiminde alet aşınmasını ve alet kırılmasını denetler.

Kumanda bunun için **Pref** referans yükünü, **Pmin** minimum yükü ve oluşan **Pmax** maksimum yükü kullanır.

**AFC** ile kesim kuvveti denetimi, esasen freze işletimindeki adaptif besleme ayarı gibi çalışır. Kumanda için AFC.TAB tablosu üzerinden kullanıma sunulan düşük seviyede başka veriler gereklidir.

**AFC CUT BEGIN** fonksiyonunu ancak başlangıç devir sayısına ulaşıldıktan sonra işleyin. Bu durum söz konusu değilse kumanda, bir hata mesajı verir ve AFC kesimi başlatılmaz.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

### AFC temel ayarlarını tanımlama

AFC.TAB tablosu freze işletimi ve torna işletimi için geçerlidir. Torna işletimi için özel bir denetleme ayarı (tablodaki satırları) oluşturabilirsiniz.

Tabloya aşağıdaki verileri girin:

| Sütun | Fonksiyon |
|---|---|
| **NR** | Tablodaki geçerli satır numarası |
| **AFC** | Denetleme ayarının adı. Bu adı, alet tablosundaki **AFC** sütununa girmelisiniz. Alete atanma şeklini belirler |
| **FMIN** | Kumandanın aşırı yüklenme reaksiyonunu uygulaması gerektiği besleme.<br>Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil) |
| **FMAX** | Kumandanın otomatik olarak yükselmesine izin verildiği malzeme içindeki maksimum besleme.<br>Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil) |
| **FIDL** | Alet kesmiyorsa kumandanın hareket edeceği besleme (havadaki besleme).<br>Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil) |
| **FENT** | Malzeme içeri veya dışarıya sürülüyorsa kumandanın hareket edeceği besleme.<br>Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil) |
| **OVLD** | Kumandanın aşırı yüklenmedeki tepkisi:<br>■ **S** / **E** / **F**: Ekranda hata mesajını gösterme<br>■ **L**: Güncel aleti kilitleyin<br>■ **-**: Aşırı yüklenme reaksiyonu uygulamayın<br>Yardımcı bir aletin değiştirilmesi torna işletiminde mümkün değildir. **M** aşırı yüklenme reaksiyonunu tanımlarsanız kumanda bir hata mesajı verir. |
| **POUT** | Alet kırılması denetiminin **Pmin** minimum yükünü girin |
| **SENS** | Ayarlama hassasiyeti<br>Torna işletiminde giriş değeri: 0 ya da 1<br>■ SENS 1: Pmin değerlendiriliyor<br>■ SENS 0: Pmin değerlendirilmiyor |
| **PLC** | Kumandanın, işleme bölümünün başlangıcında PLC'ye aktaracağı değer. Fonksiyonu makine üreticisi tespit eder, makine el kitabına dikkat edin |

### Torna takımları için denetleme ayarını tespit edin

Denetleme ayarını her torna takımı için ayrı şekilde tespit edin. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- TOOL.T alet tablosunu açın
- Torna takımını arama
- AFC sütununda uygun ayarı girme

Geliştirilmiş alet yönetimiyle çalışıyorsanız denetleme ayarını doğrudan alet formunda da belirtebilirsiniz.

### Öğrenme adımını uygulama

Torna işletiminde öğrenme evresi komple çalışıp tamamlanmalıdır. **AFC CUT BEGIN** fonksiyonunda **TIME** ya da **DIST** girmeniz durumunda kumanda bir hata mesajı verir.

**ÖĞRN. SONLAND.** yazılım tuşuyla iptal etmeye izin verilmez.

Referans yükünün sıfırlanmasına izin verilmez, **PREF RESET** yazılım tuşu gri renkte olur.

### AFC etkinleştirme ve devre dışı bırakma

Besleme ayarını, freze işletimindeki gibi devreye alabilirsiniz.

### Alet aşınması ve alet kırılması denetimi

Kumanda, torna işletiminde alet aşınmasını ve alet kırılmasını denetleyebilir.

Alet kırılması neticesinde ani yük düşüşü gerçekleşir. Kumandanın yük düşüşünü de denetlemesi için SENS sütununa 1 değerini girin.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

# 15

# Taşlama işlemesi

## 15.1 Freze makinelerinde taşlama işlemesi (seçenek no. 156)

### Giriş

Makine el kitabını dikkate alın!

Taşlama işlemesi yapılandırır ve makine üreticisi için etkinleştirir. Gerekli durumlarda açıklanan fonksiyonların ve döngülerin tamamı bulunmaz.

Özel freze makinesi tiplerinde freze işlemelerinin yanı sıra taşlama işlemeleri de gerçekleştirebilirsiniz. Bu şekilde, karmaşık frezeleme ve taşlama işlemleri gerekliyse malzemeyi tek makinede komple işlemek mümkündür.

Taşlama terimi, birbirinden oldukça farklı çok sayıda işleme türünü kapsar, ör.:

- Koordinat taşlama
- Dairesel taşlama
- Düz taşlama

TNC 640 öğesinde şu anda koordinat taşlama mevcuttur.

**Taşlama aletleri**

Bir taşlama aletinin yönetiminde, freze ya da delme aletlerinde olanlardan farklı geometrik tanımlamalar gereklidir. Kumanda bunun için taşlama ve düzenleme aletlerine yönelik özel formül bazlı alet yönetimi sunar.

Freze makinenizde taşlama etkinleştirilmişse (seçenek no. 156), düzenleme fonksiyonu da kullanımınıza sunulur. Böylece taşlama diskine makinede şekil verebilir veya bunu keskinleştirebilirsiniz.

**Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

## Koordinat taşlama

Kumanda size, koordinat taşlama ve düzenleme işlemlerindeki özel hareket süreçleri için çeşitli döngüler sunar.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Koordinat taşlama, bir 2D konturunun taşlanmasıdır. Düzlemdeki alet hareketi gerektiği durumlarda etkin alet ekseni boyunca bir sallanma hareketiyle bindirilmiş durumdadır.

Bir freze makinesinde koordinat taşlamayı genel olarak bir taşlama aletinin yardımıyla önceden hazırlanmış bir konturun ardıl işlemesi için kullanırsınız. Koordinat taşlama, frezeleme işleminden çok farklı değildir. Bir freze aleti yerine bir taşlama aleti kullanabilirsiniz, ör. taşlama kalemi veya bir taşlama diski. Koordinat taşlama yardımıyla frezelemeye kıyasla daha yüksek oranda bir doğruluk ve daha iyi yüzeyler elde edersiniz.

İşleme, **FUNCTION MODE MILL** frezeleme işletiminde gerçekleşir.

Taşlama döngüleriyle taşlama aleti için özel hareket süreçleri kullanıma sunulur. Bu sırada sallanma stoku olarak adlandırılan bir strok veya salınım hareketi, alet ekseninde çalışma düzlemindeki hareketi örter.

Taşlama, döndürülmüş bir çalışma düzleminde de mümkündür. Kumanda, etkin çalışma düzleminde (WPL-CS).etkin alet ekseni boyunca sallanır.

### Sallanma stroku

Koordinat taşlamada aletin hareketi, strok hareketi olan bir düzlemde (sallanma stroku) bindirilebilir. Bindirilen strok hareketi, etkin bir alet ekseninde etki eder.

Strokun üst ve alt sınırını tanımlayabilir, sallanma strokunu başlatıp durdurabilir ve değerleri sıfırlayabilirsiniz. Sallanma stroku durdurulana kadar etki eder. **M30** ile sallanma stroku otomatik olarak durur.

Tanımlama, başlatma ve durdurma için kumanda, döngüleri sunar.

Sallanma stroku başlatılan NC programında etkin olduğu sürece **Manuel işletim** veya **El girişi ile pozisyonlama** işletim türlerine geçiş yapamazsınız.

Sallanma stroku, **M0** ile programlanan bir durdurma sırasında **Program akışı tekli tümce** işletim türünde ve bir NC tümcesinin sonlanmasının ardından da çalışmaya devam eder.

Kumanda, sallanma stroku etkin durumdayken tümce ilerlemelerini desteklemez.

### Sallanma strokunun grafik gösterimi

**Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerindeki simülasyon grafiği bindirilmiş strok hareketini gösterir.

**NC programının yapısı**

Taşlama işlemeli bir NC programının yapısı şu şekildedir:

- Gerekirse taşlama aletinin düzenlenmesi
- Sallanma strokunu tanımlama
- Gerekirse sallanma strokunu ayrı başlatma
- Konturdan ayrılma
- Sallanma strokunu durdurma

Kontur için ör. cep, pim veya SL döngüleri gibi belirli işleme döngülerini kullanabilirsiniz.

Kumanda, bir taşlama aleti ile freze aletinde olduğu şekilde bir davranış sergiler:

- Döngü olmadan en küçük iç yarıçapı, alet yarıçapından küçük olan bir konturdan ayrılırsanız kumanda, bir hata mesajı verir.
- SL döngüleriyle çalışıyorsanız kumanda, yalnızca alet yarıçapı için mümkün olan alanlar üzerinde çalışır. Kalan malzeme, yerinde durur.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Taşlama işleminde düzeltmeler**

Gereken doğruluğa ulaşmak için düzeltme tablolarının yardımıyla koordinat taşlama sırasında düzeltme yapabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Düzeltme tablosu", Sayfa 339

## 15.2 Düzenleme (seçenek no. 156)

### Düzenleme fonksiyonu temel ilkeleri

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi makineyi düzenleme için hazırlamalıdır. Gerekirse makine üreticisi kendine ait döngüleri kullanıma sunar.

Düzenleme, taşlama aletinin makinede tekrar bilenmesi veya şekillendirilmesidir. Düzenleme sırasında düzenleme aleti taşlama diskini işler. Bu nedenle düzenleme sırasındaki malzeme, taşlama aletidir.

Düzenleme aleti, malzemeyi taşır ve böylece taşlama diskinin ölçülerini değiştirir. Örneğin çapı düzenlerseniz taşlama diski yarıçapı küçülür.

Her taşlama aleti düzenlemesine gerek yoktur. Alet üreticinizin uyarılarını dikkate alın.

**Düzenleme çalışmasının koordinat düzlemi**

Malzeme sıfır noktası düzenleme sırasında taşlama diski kenarında bulunur. İlgili kenarı döngü 1030 **TEKERLEK KENARI GUN.** ile seçin.

Düzenleme sırasında eksenlerin düzeni, X koordinatlarının taşlama diski yarıçapındaki pozisyonları ve Z koordinatlarının taşlama aleti eksenindeki uzunlamasına pozisyonları tanımlayacağı şekilde belirlenmiştir. Bu bağlamda düzenleme programları makine tipinden bağımsızdır.

Makine üreticisi, hangi makine eksenlerinin programlanmış hareketleri uygulayacağını belirler.

### Kolaylaştırılmış düzenleme

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi makineyi düzenleme için hazırlamalıdır. Gerekirse makine üreticisi kendine ait döngüleri kullanıma sunar.

Makine üreticiniz tüm düzenleme işletimini bir makroda programlayabilir. Bu makroya bağlı olarak düzenleme işletimini döngü 1010 **CAP HIZALAMASI** ile, döngü 1015 **PROFİL DÜZENLEME** ile veya bir makine üreticisi döngüsü ile başlatabilirsiniz.

**FUNCTION DRESS BEGIN** programlaması gerekli değildir.

Bu durumda makine üreticisi düzenleme sürecini belirler.

## FUNCTION DRESS düzenlemesini programlama

Makine el kitabını dikkate alın!

Düzenleme işletimi makineye bağlı bir fonksiyondur. Gerekirse makine üreticiniz size kolaylaştırılmış bir yöntem sunar.

**Diğer bilgiler:** "Kolaylaştırılmış düzenleme", Sayfa 491

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**FUNCTION DRESS BEGIN** etkinleştirilirken kinematik değişir. Taşlama diski, malzeme haline gelir. Eksenler gerekirse tersi yönde hareket eder. Fonksiyonun uygulanması ve sonraki işleme sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- **FUNCTION DRESS** düzenleme işletimini yalnızca **Program akışı tekli tümce** veya **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde etkinleştirin
- **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan sonra yalnızca HEIDENHAIN veya makine üreticinize ait döngülerle çalışın

**BILGI**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Düzenleme döngüleri, düzenleme aletini programlanmış taşlama diski kenarına konumlandırır. Konumlandırma üç eksende eş zamanlı olarak gerçekleşir. Kumanda, hareket sırasında çarpışma kontrolü yapmaz!

- Taşlama diskini **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonundan önce düzenleme aletinin yakınına konumlandırın
- Çarpışma olmayacağından emin olun
- NC programına yavaşça hareket edin

**Kullanım bilgileri**

- Taşlama aletine bir alet taşıyıcı kinematiği atanmış olmamalıdır.
- Kumanda, düzenlemeyi grafiksel olarak göstermez. Simülasyon yardımıyla belirlenen süreler, gerçek işlem süreleriyle uyuşmuyor. Bunun sebebi, diğerlerinin yanı sıra gerekli kinematik geçişidir.
- Düzenleme işletimindeki değişim sırasında taşlama aleti milde kalır ve güncel devir sayısını korur.

Kumanda, düzenleme işlemi sırasında tümce akışını desteklemez. Tümce akışında ilk NC tümcesini düzenlemeden sonra seçerseniz kumanda, düzenlemedeki son yaklaşılan konuma gider.

**Programlama uyarıları**

- **FUNCTION DRESS BEGIN** fonksiyonuna yalnızca milde bir taşlama aleti bulunursa izin verilir.
- Çalışma düzlemini döndürme veya **TCPM** fonksiyonları etkinse düzenleme işletimine geçiş yapamazsınız.
- Düzenleme işletiminde koordinat dönüştürmeye yönelik döngülere izin verilmez.
- **M140** fonksiyonuna düzenleme işletiminde izin verilmez.
- Düzenleme sırasında düzenleme aletinin alet bıçağı ve taşlama diskinin merkezi aynı yükseklikte olmalıdır. Programlanmış Y koordinatı 0 olmalıdır.

**Normal işletim ve düzenleme işletimi arasında geçiş**

Kumandanın düzenleme kinematiğine geçmesi için **FUNCTION DRESS BEGIN** ve **FUNCTION DRESS END** fonksiyonları arasındaki düzenleme işlemini programlamalısınız.

Düzenleme işletimi etkinken kumanda, sembol göstergesinde bir sembol görüntüler.

| Sembol | İşleme modu |
|---|---|
| | Düzenleme işletimi etkin: **FUNCTION DRESS BEGIN** |
| Sembol yok | Frezeleme veya koordinat taşlama normal işletimi etkin |

**FUNCTION DRESS END** fonksiyonuyla normal işletime geri dönün.

NC program kesintisi veya elektrik kesintisi sırasında kumanda otomatik olarak normal işletimi ve düzenleme işletiminden önce etkin olan kinematiği etkinleştirir.

***BILGI***

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Etkin bir düzenleme kinematiğinde makine hareketleri gerekirse karşı yönde etki eder. Eksenleri hareket ettirmeniz durumunda çarpışma tehlikesi oluşur!

- ▶ NC programı kesintisinden veya elektrik kesintisinden sonra eksenin hareket yönünü kontrol edin
- ▶ Gerekirse bir kinematik geçişi programlayın

### Düzenleme işletimini etkinleştirin

Düzenleme işletimini etkinleştirmek için şu şekilde hareket edin:

- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

- **FUNCTION DRESS** yazılım tuşuna basın

- **FUNCTION DRESS BEGIN** yazılım tuşuna basın

Makine üreticisi kinematik seçimi etkinleştirmişse aşağıdaki şekilde hareket edin:

- **KİNEMATİK SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Düzenleme aletini ve taşlama aleti merkezini Y koordinatında birbirine uyumlu olacak şekilde ön konumlandırın

**Örnek**

| | |
|---|---|
| **N110 FUNCTION DRESS BEGIN*** | Düzenleme işletimini etkinleştirin |
| **N120 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"*** | Düzenleme işletimini kinematik seçimle etkinleştirme |

**FUNCTION DRESS END** fonksiyonuyla normal işletime geri dönün.

**Örnek**

| | |
|---|---|
| **N180 FUNCTION DRESS END*** | Düzenleme işletimini devre dışı bırakma |

# 16

# Dokunmatik ekran kullanımı

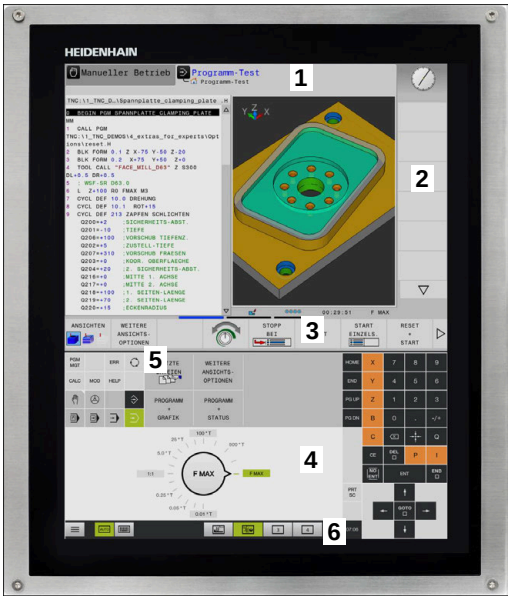
## 16.1 Ekran ve kullanım

### Dokunmatik ekran

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Dokunmatik ekran optik açıdan siyah bir çerçeve ile farklılık gösterir ve üzerinde yazılım seçme tuşları bulunmaz.

TNC 640 alternatif olarak kumanda alanını 19 inç ekranda entegre etmiştir.




1 Başlık satırı
   Kumanda açıkken, ekran başlıkta seçilen işletim türleri.
2 Makine üreticisinin yazılım tuşu çubuğu
3 Yazılım tuşu çubuğu
   Kumanda, diğer fonksiyonları yazılım tuşu çubuğunda gösterir. Aktif yazılım tuşu çubuğu, mavi ışıklı çubuk olarak gösterilir.
4 Entegre kumanda paneli
5 Ekran düzeninin belirlenmesi
6 Makine işletim türleri, programlama işletim türleri ve üçüncü masaüstü arasında geçiş

### Kumanda paneli

Sürüme bağlı olarak kumanda, önceden olduğu gibi kumanda alanı üzerinden kontrol edilir. Hareketler ile işleyen dokunmatik kumanda ise ilave olarak çalışır.

Entegre kumanda panelli bir kumandaya sahipseniz aşağıdaki açıklama geçerlidir.

### Entegre kumanda paneli

Kumanda alanı ekrana entegre edilmiştir. Kumanda alanının içeriği, bulunduğunuz işletim türüne göre değişiklik gösterir.

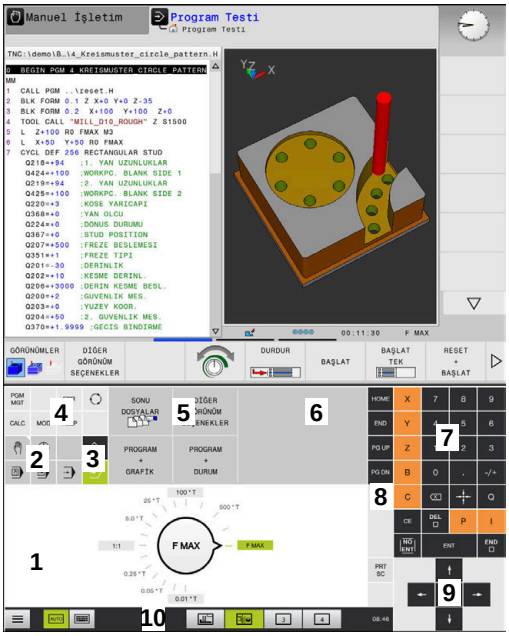
1 Aşağıdaki görüntüleyebileceğiniz alan:
   - Alfabetik tuş takımı
   - HeROS menüsü
   - Simülasyon hızı potansiyometresi (sadece **Program Testi** işletim türünde)
2 Makine işletim türleri
3 Programlama işletim türleri

   Ekranın alındığı etkin işletim türü, kumandayı yeşil arka plan üzerinde gösterir.

   Arka plandaki işletim türü kumandayı küçük beyaz bir üçgen ile gösterir.
4
   - Dosya yönetimi
   - Hesap makinesi
   - MOD Fonksiyonu
   - HELP Fonksiyonu
   - Hata mesajlarının görüntülenmesi
5 Hızlı erişim menüsü

   İşletim türüne bağlı olarak burada en önemli fonksiyonları bir bakışta bulabilirsiniz.
6 Programlama diyaloglarının açılması (sadece **Programlama** ve **El girişi ile pozisyonlama** işletim türlerinde)
7 Rakam girişi ve eksen seçimi
8 Navigasyon
9 Oklar ve **GOTO** atlama talimatı
10 Görev çubuğu

   **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı




Program testi işletim türünün kumanda alanı

Manuel işletim türünün kumanda alanı

Makine üreticisi ilave olarak bir makine kumanda alanı iletir.

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Örn. **NC Başlat** veya **NC Durdur** gibi tuşlar makine el kitabınızda tarif edilmiştir.

### Genel kullanım

Aşağıdaki tuşlar örn. hareketler ile konforlu şekilde değiştirilebilir:

| Tuş | Fonksiyon | Hareketler |
|---|---|---|
| | İşletim türlerinin değiştirilmesi | Başlık satırında işletim türüne tıklama |
| | Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın | Yazılım tuşunda yatay şekilde kaydırma yapın |
| | Yazılım tuşu seçim tuşları | Dokunmatik ekran fonksiyonunu tıklayın |

## 16.2 Hareketler

### Olası hareketlere genel bakış

Kumanda ekranı çok dokunuşlu özelliğe sahiptir. Diğer bir ifadeyle, çok sayıda parmakla da farklı hareketleri algılar.

| Sembol | Hareketler | Anlamı |
|---|---|---|
| | Dokun | Ekrana kısa dokunma |
| | İki kez dokun | Ekrana iki defa kısa dokunma |
| | Tutma | Ekrana uzun dokunma |
| | Kaydırma | Ekran üzerinde kaydırma hareketi |
| | Sürükle | Ekran üzerinde başlama noktasının belirgin şekilde tanımlandığı hareket |

| Sembol | Hareketler | Anlamı |
|---|---|---|
| | İki parmak ile sürükle | Ekran üzerinde başlama noktasının belirgin şekilde tanımlandığı iki parmakla paralel hareket |
| | Açma | İki parmağın ayrılma hareketi |
| | Birleştirme | İki parmağı birleştirme |

## Tablolarda ve NC programlarında gezinme

Bir NC programında ya da tabloda aşağıdaki gibi gezinti yapabilirsiniz:

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | Dokun | NC tümcesini ya da tablo satırını işaretleyin<br>Kaydırmayı durdurma |
| | İki kez dokun | Tablo hücresini etkin duruma alın |
| | Kaydırma | NC programları ya da tablo arasında gezinti |

## Simülasyon kullanımı

Kumanda, aşağıdaki grafiklerde dokunmatik kumandayı sunar:

- **Programlama** işletim türünde programlama grafiği.
- **Program Testi** işletim türünde 3D gösterim.
- **Program akışı tekli tümce** işletim türünde 3D gösterim.
- **Program akışı tümce takibi** işletim türünde 3D gösterim.
- Kinematik görünüm

**Grafiği döndürme, yakınlaştırma, kaydırma**

Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | İki kez dokun | Grafiği orijinal büyüklüğe alma |
| | Sürükle | Grafiği döndür (sadece 3D grafik) |
| | İki parmak ile sürükle | Grafiği kaydır |
| | Açma | Grafiği büyüt |
| | Birleştirme | Grafiği küçült |

**Grafiği ölç**

Ölçümü **Program Testi** işletim türünde etkinleştirdiyseniz aşağıdaki ilave fonksiyon mevcut olur:

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | Dokun | Ölçüm noktası seçimi |

## CAD-Viewer kullanımı

Kumanda dokunmatik kumandayı **CAD-Viewer** ile çalışma durumunda da destekler. Moda bağlı olarak çeşitli hareketler kullanımınıza sunulur.

Tüm uygulamalardan faydalanmak için simgeler yardımıyla önceden istenen fonksiyonu seçin:

| Simge | Fonksiyon |
|---|---|
| | Temel ayar |
| | **Ekle**<br>Seçim modunda **Shift** basılı tuş gibi |
| | **Kaldır**<br>Seçim modunda **CTRL** basılı tuş gibi |

**Katman modunu ayarlayın ve referans noktasını tespit edin**

Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | Eleman üzerine tıklama | Eleman bilgisini göster<br>Referans noktasını belirleyin |
| | Arka plan çift tıklama | Grafiği ya da 3D modeli orijinal büyüklüğe geri getirme |

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | **Ekle** etkinleştirin ve arka plana çift tıklayın | Grafiği ya da 3D modeli orijinal büyüklüğe ve açıya geri getirme |
| | Sürükle | Grafiği ya da 3D modeli döndürün (sadece katman modunu ayarlayın) |
| | İki parmak ile sürükle | Grafiği ya da 3D modeli kaydırın |
| | Açma | Grafiği ya da 3D modeli büyütün |
| | Birleştirme | Grafiği ya da 3D modeli küçültün |

**Kontur seçimi**

Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

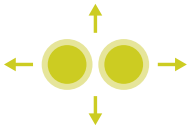
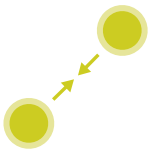
| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | Eleman üzerine tıklama | Elemanı seç |

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | Liste görünümü penceresinde bir elemanı tıklayın | Elemanları seçin ya da seçimi kaldırın |
| | **Ekle** etkinleştirin ve bir elemanı tıklayın | Elemanı bölün, kısaltın, uzatın |
| | **Kaldır** etkinleştirin ve bir elemanı tıklayın | Eleman seçimini kaldırın |
| | Arka plan çift tıklama | Grafiği orijinal büyüklüğe geri getirme |
| | Bir eleman üzerinde kaydırma | Seçilebilir elemanların ön görünümünü göster<br>Eleman bilgisini göster |
| | İki parmak ile sürükle | Grafiği kaydır |
| | Açma | Grafiği büyüt |

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | Birleştirme | Grafiği küçülт |

**İşlem pozisyonlarını seçin**
Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
| | Eleman üzerine tıklama | Elemanı seç<br>Kesişim noktasını seç |
| | Arka plan çift tıklama | Grafiği orijinal büyüklüğe geri getirme |
| | Bir eleman üzerinde kaydırma | Seçilebilir elemanların ön görünümünü göster<br>Eleman bilgisini göster |
| | **Ekle** etkinleştirin ve sürükleyin | Hızlı seçimi aç |
| | **Kaldır** etkinleştirin ve sürükleyin | Elemanları açma seçimini kaldırma alanı |

| Sembol | Hareketler | Fonksiyon |
|---|---|---|
|  | İki parmak ile sürükle | Grafiği kaydır |
| | Açma | Grafiği büyüt |
|  | Birleştirme | Grafiği küçült |

**Elemanları kaydedin ve NC programlarına geçiş yapın**

Kumanda, seçilen elemanları ilgili simgelerin tıklanmasıyla kaydeder.

**Programlama** işletim türüne geri dönmek amacıyla aşağıdaki şekilde geçiş yapabilirsiniz:

- **Programlama** tuşuna basın

  Kumanda **Programlama** işletim türüne geçer.
- **CAD-Viewer** kapatın

  Kumanda **Programlama** işletim türüne otomatik geçer.
- Üçüncü masaüstünde **CAD-Viewer** açık kalması için görev çubuğu üzerinden

  Üçüncü masaüstü arka planda etkin kalır.

# 17

# Tablolar ve Genel Bakış

## 17.1 Sistem verileri

### D18 fonksiyonlarının listesi

**D18** fonksiyonuyla sistem verilerini okuyabilir ve Q parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihi seçimi, grup numaralandırması (ID No.), sistem veri numarası ve gerekirse indeks üzerinden yapılır.

> Kumanda, **D18** fonksiyonunun okunan değerlerini NC programının biriminden bağımsız olarak daima **metrik** olarak verir.

Ardından **D18** fonksiyonlarını içeren tam bir liste görürsünüz. Lütfen kumanda tipinize bağlı olarak tüm fonksiyonların mevcut olmadığına dikkat edin.

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Program bilgisi** | | | | |
| | 10 | 3 | - | Etkin işleme döngüsünün numarası |
| | | 6 | - | Son uygulanan tarama sistemi döngüsü numarası<br>–1 = yok |
| | | 7 | - | Çağrılan NC programın tipi:<br>–1 = yok<br>0 = görülür NC programı<br>1 = döngü / makro, ana program görülür<br>2 = döngü / makro, görülür bir ana program yoktur |
| | | 103 | Q parametresi numarası | NC döngüleri içinde önemli; IDX altında verilen Q parametresinin buna ait olan CYCLE DEF'te belirgin bir şekilde verilmiş olmasını sorgulamak üzere. |
| | | 110 | QS parametre no. | QS(IDX) isimli bir dosya mevcut mu?<br>0 = hayır, 1 = evet<br>Fonksiyon, rölatif dosya yollarını çözer. |
| | | 111 | QS parametre no. | QS(IDX) isimli bir dizin mevcut mu?<br>0 = hayır, 1 = evet<br>Sadece kesin dizin yolları mümkün. |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Sistem geçiş adresleri** | | | | |
| | 13 | 1 | - | Güncel NC programını sonlandırmak yerine M2/M30'da atlanan etiket numarası veya etiket adı (dize veya QS).<br>Değer = 0: M2/M30 normal etki ediyor |
| | | 2 | - | FN14: ERROR'da NC programını bir hatayla durdurmak yerine NC-CANCEL reaksiyonuyla atlanan etiket numarası veya etiket adı (dize veya QS). FN14 komutunda programlanmış hata numarası ID992 NR14 kapsamında okunabilir.<br>Değer = 0: FN14 normal etki ediyor. |
| | | 3 | - | NC programını bir hatayla durdurmak yerine, bir dahili sunucu hatasında (SQL, PLC, CFG) veya hatalı dosya işlemlerinde (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE veya FUNCTION FILEDELETE) atlanan etiket numarası veya etiket adı (dize veya QS).<br>Değer = 0: Normal etki ediyor. |
| **Q parametrelerine belirtilen erişim** | | | | |
| | 15 | 10 | Q parametre no. | Okur Q(IDX) |
| | | 11 | QL parametre no. | Okur QL(IDX) |
| | | 12 | QR parametre no. | Okur QR(IDX) |
| **Makine durumu** | | | | |
| | 20 | 1 | - | Aktif alet numarası |
| | | 2 | - | Hazırlanmış alet numarası |
| | | 3 | - | Etkin alet ekseni<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | | 4 | - | Programlanmış mil devir sayısı |
| | | 5 | - | Etkin mil durumu<br>-1 = Mil durumu tanımlanmamış<br>0 = M3 etkin<br>1 = M4 etkin<br>2 = M5, M3'ten sonra etkin<br>3 = M5, M4'ten sonra etkin |
| | | 7 | - | Etkin dişli kademesi |
| | | 8 | - | Etkin soğutucu madde durumu<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 9 | - | Etkin besleme |
| | | 10 | - | Hazırlanılan aletin endeksi |
| | | 11 | - | Etkin aletin endeksi |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 14 | - | Etkin milin numarası |
| | | 20 | - | Torna işletiminde programlanmış kesim hızı |
| | | 21 | - | Torna işletiminde mil modu:<br>0 = sabit devir sayısı<br>1 = sabit kesim hızı |
| | | 22 | - | Soğutucu madde durumu M7:<br>0 = etkin değil, 1 = etkin |
| | | 23 | - | Soğutucu madde durumu M8:<br>0 = etkin değil, 1 = etkin |
| **Kanal verileri** | | | | |
| | 25 | 1 | - | Kanal numarası |
| **Döngü parametresi** | | | | |
| | 30 | 1 | - | Güvenlik mesafesi |
| | | 2 | - | Delme derinliği / freze derinliği |
| | | 3 | - | Besleme derinliği |
| | | 4 | - | Derin kesme beslemesi |
| | | 5 | - | Cepte ilk yan uzunluk |
| | | 6 | - | Cepte ikinci yan uzunluk |
| | | 7 | - | Yivde ilk yan uzunluk |
| | | 8 | - | Yivde ikinci kenar uzunluğu |
| | | 9 | - | Dairesel cep yarıçapı |
| | | 10 | - | Freze beslemesi |
| | | 11 | - | Freze yolunun dönüş yönü |
| | | 12 | - | Bekleme süresi |
| | | 13 | - | Dişli eğimi döngüsü 17 ve 18 |
| | | 14 | - | Perdahlama ölçüsü |
| | | 15 | - | Boşaltma açısı |
| | | 21 | - | Tarama açısı |
| | | 22 | - | Tarama yolu |
| | | 23 | - | Tarama beslemesi |
| | | 49 | - | HSC modu (döngü 32 tolerans) |
| | | 50 | - | Döner eksen toleransı (döngü 32 tolerans) |
| | | 52 | Q parametresi numarası | Kullanıcı döngülerinde geçiş parametresi tipi:<br>–1: CYCL DEF kapsamında döngü parametresi programlanmamış<br>0: CYCL DEF kapsamında döngü parametresi nümerik olarak programlanmış (Q parametre)<br>1: CYCL DEF kapsamında döngü parametresi String olarak programlanmış (Q parametre) |
| | | 60 | - | Güvenli yükseklik (tarama döngüleri 30 ila 33) |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 61 | - | Kontrol (tarama döngüleri 30 ila 33) |
| | | 62 | - | Kesim ölçümü (tarama döngüleri 30 ila 33) |
| | | 63 | - | Sonuç için Q parametre numarası (tarama döngüleri 30 ila 33) |
| | | 64 | - | Sonuç için Q parametre tipi (tarama döngüleri 30 ila 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR |
| | | 70 | - | Besleme için çarpan (döngü 17 ve 18) |
| **Şekle göre durum** | | | | |
| | 35 | 1 | - | Ölçü:<br>0 = mutlak (G90)<br>1 = artımlı (G91) |
| | | 2 | - | Yarıçap düzeltmesi:<br>0 = R0<br>1 = RR/RL<br>10 = Face Milling<br>11 = Peripheral Milling |
| **SQL tablolarının verileri** | | | | |
| | 40 | 1 | - | En son SQL komutu için sonuç kodu. Son sonuç kodu 1 (= hata) ise dönüş kodu olarak hata kodu aktarılır. |
| **Alet tablosu verileri** | | | | |
| | 50 | 1 | Alet no. | L alet uzunluğu |
| | | 2 | Alet no. | R alet yarıçapı |
| | | 3 | Alet no. | R2 alet yarıçapı |
| | | 4 | Alet no. | DL alet uzunluğu ölçüsü |
| | | 5 | Alet no. | DR alet yarıçap ölçüsü |
| | | 6 | Alet no. | DR2 alet yarıçap ölçüsü |
| | | 7 | Alet no. | Alet kilitli TL<br>0 = Kilitli değil, 1 = Kilitli |
| | | 8 | Alet no. | RT yardımcı aletin numarası |
| | | 9 | Alet no. | Maksimum bekleme süresi TIME1 |
| | | 10 | Alet no. | Maksimum bekleme süresi TIME2 |
| | | 11 | Alet no. | Güncel bekleme süresi CUR.TIME |
| | | 12 | Alet no. | PLC Durumu |
| | | 13 | Alet no. | Maksimum kesme uzunluğu LCUTS |
| | | 14 | Alet no. | Maksimum daldırma açısı ANGLE |
| | | 15 | Alet no. | TT: Kesim sayısı CUT |
| | | 16 | Alet no. | TT: Aşınma tolerans uzunluğu LTOL |
| | | 17 | Alet no. | TT: Aşınma toleransı yarıçapı RTOL |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 18 | Alet no. | TT: Dönme yönü DIRECT<br>0 = pozitif, –1 = negatif |
| | | 19 | Alet no. | TT: Düzlem ofseti R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | Alet no. | TT: Kaydırma uzunluğu L-OFFS |
| | | 21 | Alet no. | TT: Kırılma toleransı uzunluğu LBREAK |
| | | 22 | Alet no. | TT: Kırılma toleransı yarıçapı RBREAK |
| | | 28 | Alet no. | NMAX maksimum devir sayısı |
| | | 32 | Alet no. | TANGLE uç açısı |
| | | 34 | Alet no. | Kaldırılabilir LIFTOFF<br>(0 = hayır, 1 = evet) |
| | | 35 | Alet no. | Aşınma payı yarıçapı R2TOL |
| | | 36 | Alet no. | Alet tipi TYPE<br>(Frezeleyici = 0, Taşlama aleti = 1, ... Tarama sistemi = 21) |
| | | 37 | Alet no. | Ait olan tarama sistemi tablosundaki satır |
| | | 38 | Alet no. | Son kullanımın süre damgası |
| | | 39 | Alet no. | ACC |
| | | 40 | Alet no. | Dişli döngüleri için eğim |
| | | 41 | Alet no. | AFC: Referans yükü |
| | | 42 | Alet no. | AFC: Aşırı yükleme ön uyarısı |
| | | 43 | Alet no. | AFC: Aşırı yükleme NC durdurma |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Yer tablosu verileri** | | | | |
| | 51 | 1 | Yer numarası | Alet numarası |
| | | 2 | Yer numarası | 0 = Özel alet yok<br>1 = Özel alet |
| | | 3 | Yer numarası | 0 = Sabit yer yok<br>1 = Sabit yer |
| | | 4 | Yer numarası | 0 = kilitli yer yok<br>1 = kilitli yer |
| | | 5 | Yer numarası | PLC Durumu |
| **Alet yeri belirleme** | | | | |
| | 52 | 1 | Alet no. | Yer numarası |
| | | 2 | Alet no. | Alet magazini numarası |
| **T ve S stroboskopu için alet verileri** | | | | |
| | 57 | 1 | T kodu | Alet numarası<br>IDX0 = T0 stroboskopu (WZ saklama), IDX1 = T1 stroboskopu (WZ değiştirme), IDX2 = T2 stroboskopu (WZ hazırlama) |
| | | 2 | T kodu | Alet endeksi<br>IDX0 = T0 stroboskopu (WZ saklama), IDX1 = T1 stroboskopu (WZ değiştirme), IDX2 = T2 stroboskopu (WZ hazırlama) |
| | | 5 | - | Mil devir sayısı<br>IDX0 = T0 stroboskopu (WZ saklama), IDX1 = T1 stroboskopu (WZ değiştirme), IDX2 = T2 stroboskopu (WZ hazırlama) |
| **TOOL CALL kapsamında programlanan değerler** | | | | |
| | 60 | 1 | - | T alet numarası |
| | | 2 | - | Etkin alet ekseni<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W |
| | | 3 | - | S mil devir sayısı |
| | | 4 | - | DL alet uzunluğu ölçüsü |
| | | 5 | - | DR alet yarıçap ölçüsü |
| | | 6 | - | Otomatik TOOL CALL<br>0 = evet, 1 = hayır |
| | | 7 | - | DR2 alet yarıçap ölçüsü |
| | | 8 | - | Alet endeksi |
| | | 9 | - | Etkin besleme |
| | | 10 | - | Kesme hızı [mm/dak] |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **TOOL DEF kapsamında programlanan değerler** | | | | |
| | 61 | 0 | Alet no. | Alet değişim sekans numarasını okuma:<br>0 = Alet zaten milde,<br>1 = Harici aletler arasında değişim,<br>2 = Dahili aletin harici alet olarak değiştirilmesi,<br>3 = Özel aletin harici alet olarak değiştirilmesi,<br>4 = Harici aletin değiştirilmesi,<br>5 = Harici aletten dahili alete değişim,<br>6 = Dahili aletten dahili alete değişim,<br>7 = Özel aletten dahili alete değişim<br>8 = Dahili aletin değişimi,<br>9 = Harici aletten özel alete değişim,<br>10 = Özel aletten dahili alete değişim,<br>11 = Özel aletten özel alete değişim,<br>12 = Özel alet değişimi,<br>13 = Harici aletin değiştirilmesi,<br>14 = Dahili aletin değiştirilmesi,<br>15 = Özel aletin değiştirilmesi |
| | | 1 | - | T alet numarası |
| | | 2 | - | Uzunluk |
| | | 3 | - | Yarıçap |
| | | 4 | - | Endeks |
| | | 5 | - | Alet verileri TOOL DEF kapsamında programlanmış<br>1 = evet, 0 = hayır |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **FUNCTION TURNDATA ile programlanmış değerler** | | | | |
| | 62 | 1 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DXL |
| | | 2 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DYL |
| | | 3 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DZL |
| | | | - | Kesim yarıçapı üst ölçüsü DRS |
| **LAC ve VSC değerleri** | | | | |
| | 71 | 0 | 0 | LAC tartma işleminin yürütüleceği veya en son yürütülmüş olan için NC ekseninin endeksi (X ila W = 1 ila 9) |
| | | | 2 | LAC tartma işlemi vasıtasıyla tespit edilen toplam durgunluk [kgm$^2$] (döner eksenler A/B/C) veya toplam kütle [kg] (doğrusal eksenler X/Y/Z) |
| | | 1 | 0 | Döngü 957 dişten dışarı sürme |
| | | 2 | 0 | En son açılan VSC döngüsünün numarası |
| **Üretici döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı** | | | | |
| | 72 | 0-39 | 0 ila 30 | Üretici döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı. Değerler, sadece bir kumandanın yeniden başlatılması esnasında TNC tarafından sıfırlanır (= 0).<br>Cancel durumunda değerler uygulama esnasında mevcut olan değere geri alınmaz.<br>Maks. 597110-11: sadece NR 0-9 ve IDX 0-9<br>597110-12 itibarıyla: NR 0-39 ve IDX 0-30 |
| **Kullanıcı döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı** | | | | |
| | 73 | 0-39 | 0 ila 30 | Kullanıcı döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı. Değerler, sadece bir kumandanın yeniden başlatılması esnasında TNC tarafından sıfırlanır (= 0).<br>Cancel durumunda değerler uygulama esnasında mevcut olan değere geri alınmaz.<br>Maks. 597110-11: sadece NR 0-9 ve IDX 0-9<br>597110-12 itibarıyla: NR 0-39 ve IDX 0-30 |
| **Minimum ve maksimum mil devrini okuma** | | | | |
| | 90 | 1 | Mil ID'si | En düşük dişli kademesinin minimum mil devir sayısı. Herhangi bir dişli kademesi yapılandırılmamışsa milin ilk parametre setinin CfgFeedLimits/minFeed değeri değerlendirilir.<br>Endeks 99 = aktif mil |
| | | 2 | Mil ID'si | En yüksek dişli kademesinin maksimum mil devir sayısı. Herhangi bir dişli kademesi yapılandırılmamışsa milin ilk parametre setinin CfgFeedLimits/maxFeed değeri değerlendirilir.<br>Endeks 99 = aktif mil |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Alet düzeltmesi** | | | | |
| | 200 | 1 | 1 = üst ölçüsüz 2 = üst ölçülü 3 = üst ölçülü ve TOOL CALL üst ölçüsüyle | Etkin yarıçap |
| | | 2 | 1 = üst ölçüsüz 2 = üst ölçülü 3 = üst ölçülü ve TOOL CALL üst ölçüsüyle | Etkin uzunluk |
| | | 3 | 1 = üst ölçüsüz 2 = üst ölçülü 3 = üst ölçülü ve TOOL CALL üst ölçüsüyle | R2 yuvarlama yarıçapı |
| | | 6 | Alet no. | Alet uzunluğu<br>Endeks 0 = etkin alet |
| **Koordinat dönüşümleri** | | | | |
| | 210 | 1 | - | Temel döndürme (manuel) |
| | | 2 | - | Programlanmış döndürme |
| | | 3 | - | Etkin yansıtma ekseni Bit#0 ila 2 ve 6 ila 8:<br>Eksen X, Y, Z ve U, V, W |
| | | 4 | Eksen | Etkin ölçüm faktörü<br>Endeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 5 | Rotasyon ekseni | 3D-ROT<br>Endeks: 1 - 3 ( A, B, C ) |
| | | 6 | - | Çalışma düzleminin program akışı işletim türlerine döndürülmesi<br>0 = etkin değil<br>–1 = etkin |
| | | 7 | - | Çalışma düzleminin manuel işletim türlerinde döndürülmesi<br>0 = etkin değil<br>–1 = etkin |
| | | 8 | QL parametre no. | Mil ve döndürülmüş koordinat sistemi arasında dönme açısı.<br>QL parametrede kayıtlı açıyı giriş koordinat sisteminden alet koordinat sistemine yansıtır.<br>IDX etkinleştirilirse 0 açısı yansıtılır. |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 10 | - | Etkin dönüş tanımının türü:<br>0 = dönüş yok - **Manuel işletim** ve otomatik işletim türlerinde herhangi bir dönüş etkin değilse geri verilir.<br>1 = eksenel<br>2 = hacimsel açı |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Etkin koordinat sistemi** | | | | |
| | 211 | – | - | 1 = Giriş sistemi (varsayılan)<br>2 = REF sistem<br>3 = alet değişim sistemi |
| **Torna işletiminde özel dönüşümler** | | | | |
| | 215 | 1 | - | Giriş sistemi devinimi için açı, torna tezgahı XY düzleminde. Dönüşümü sıfırlamak için açıya 0 değeri girilmelidir. Bu dönüşüm döngü 800 (Parametre Q497) kapsamında kullanılır. |
| | | 3 | 1-3 | NR2 ile yazılmış hacimsel açının okunması.<br>Endeks: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC) |
| **Etkin sıfır noktası kaydırması** | | | | |
| | 220 | 2 | Eksen | Etkin sıfır noktası kaydırması [mm] cinsinde<br>Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | Eksen | Referans ve ilgili nokta arasındaki farkın okunması.<br>Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 4 | Eksen | OEM Ofset için değerlerin okunması.<br>Endeks: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Hareket alanı** | | | | |
| | 230 | 2 | Eksen | Negatif yazılım son şalteri<br>Endeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 3 | Eksen | Pozitif yazılım son şalteri<br>Endeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 5 | - | Yazılım son şalteri açık veya kapalı:<br>0 = açık, 1 = kapalı<br>Modulo eksenleri için üst ve alt sınır veya sınır yok belirlenmelidir. |
| **REF sistemde nominal pozisyonun okunması** | | | | |
| | 240 | 1 | Eksen | REF sistemde güncel nominal pozisyon |
| **REF sistemde Ofset'ler (el çarkı vs.) dahil nominal pozisyonun okunması** | | | | |
| | 241 | 1 | Eksen | REF sistemde güncel nominal pozisyon |
| **Etkin koordinat sisteminde güncel pozisyonun okunması** | | | | |
| | 270 | 1 | Eksen | Giriş sistemindeki güncel nominal pozisyon<br>Açıldığında bu fonksiyon, aktif alet yarıçapı düzeltmesiyle X, Y ve Z ana eksenlerinin düzeltilmemiş pozisyonlarını verir. Fonksiyon aktif alet yarıçapı düzeltmesiyle bir yuvarlak eksen için açılırsa bir hata mesajı verilir.<br>Endeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| **Etkin koordinat sisteminde Ofset'ler (el çarkı vs.) dahil güncel pozisyonun okunması** | | | | |
| | 271 | 1 | Eksen | Giriş sisteminde güncel nominal pozisyon |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **M128 ile ilgili bilgilerin okunması** | | | | |
| | 280 | 1 | - | M128 etkin:<br>–1 = evet, 0 = hayır |
| | | 3 | - | Q numarasına göre TCPM durumu:<br>Q No. + 0: TCPM aktif, 0 = hayır, 1 = evet<br>Q No. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT<br>Q No. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR<br>Q No. + 3: besleme, 0 = F TCP, 1 = F CONT |
| **Makine kinematiği** | | | | |
| | 290 | 5 | - | 0: Sıcaklık kompanzasyonu etkin değil<br>1: Sıcaklık kompanzasyonu etkin |
| | | 7 | - | KinematicsComp:<br>0: KinematicsComp tarafından kompanzasyonlar etkin değil<br>1: KinematicsComp tarafından kompanzasyonlar etkin |
| | | 10 | - | Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels kapsamından FUNCTION MODE MILL veya FUNCTION MODE TURN ile programlanmış makine kinematiği endeksi<br>–1 = programlanmamış |
| **Makine kinematiği verilerinin okunması** | | | | |
| | 295 | 1 | QS parametre no. | Etkin üç eksenli kinematiğin eksen isimlerinin okunması. Eksen isimleri QS(IDX), QS(IDX+1) ve QS(IDX+2) ardından yazılır.<br>0 = İşlem başarılı |
| | | 2 | 0 | FACING HEAD POS fonksiyonu etkin mi?<br>1 = evet, 0 = hayır |
| | | 4 | Döner ekseni | Belirtilen döner eksenin kinematik hesaplama ile ilgili olup olmadığını okuma.<br>1 = evet, 0 = hayır<br>(Bir döner eksen M138 ile kinematik hesaplamanın dışında tutulabilir.)<br>Endeks: 4, 5, 6 ( A, B, C ) |
| | | 6 | Eksen | Açılı kafa: B-CS temel koordinat sisteminde açılı kafa tarafından kaydırma vektörü<br>Endeks: 1, 2, 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 7 | Eksen | Açılı kafa: B-CS temel koordinat sisteminde aletin yön vektörü<br>Endeks: 1, 2, 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 10 | Eksen | Programlanabilir eksenleri belirleme. Eksenin belirtilen endeksine ilgili eksen ID (CfgAxis/axisList kapsamından endeks) belirleme.<br>Endeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 11 | Eksen ID | Programlanabilir eksenleri belirleme. Belirtilen eksen ID için eksen endeksini (X = 1, Y = 2, ...) belirleme.<br>Endeks: Eksen ID (CfgAxis/axisList kapsamından endeks) |
| **Geometrik davranışı değiştirme** | | | | |
| | 310 | 20 | Eksen | Çap programlaması: –1 = açık, 0 = kapalı |
| **Güncel sistem süresi** | | | | |
| | 320 | 1 | 0 | 01.01.1970, saat 00:00:00'dan itibaren geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre). |
| | | | 1 | 01.01.1970, saat 00:00:00'dan itibaren geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama). |
| | | 3 | - | Güncel NC programının işleme süresini okuma. |
| **Sistem süresi biçimlendirmesi** | | | | |
| | 321 | 0 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: GG.AA.YYYY ss:dd:ss |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: GG.AA.YYYY ss:dd:ss |
| | | 1 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: G.AA.YYYY s:dd:ss |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: G.AA.YYYY s:dd:ss |
| | | 2 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: G.AA.YYYY s:dd |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: G.AA.YYYY s:dd |
| | | 3 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: G.AA.YY s:dd |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: G.AA.YY s:dd |
| | | 4 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: YYYY-AA-GG ss:dd:ss |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: YYYY-AA-GG ss:dd:ss |
| | | 5 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: YYYY-AA-GG ss:dd |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: YYYY-AA-GG ss:dd |
| | | 6 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: YYYY-AA-GG s:dd |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: YYYY-AA-GG s:dd |
| | | 7 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: YY-AA-GG s:dd |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: YY-AA-GG s:dd |
| | | 8 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: GG.AA.YYYY |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: GG.AA.YYYY |
| | | 9 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: G.AA.YYYY |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: G.AA.YYYY |
| | | 10 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: G.AA.YY |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: G.AA.YY |
| | | 11 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: YYYY-AA-GG |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: YYYY-AA-GG |
| | | 12 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: YY-AA-GG |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: YY-AA-GG |
| | | 13 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: ss:dd:ss |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: ss:dd:ss |
| | | 14 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: s:dd:ss |
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: s:dd:ss |
| | | 15 | 0 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre)<br>Format: s:dd |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama)<br>Format: s:dd |
| **Global program ayarları GPS: Etkinlik durumu global** | | | | |
| | 330 | 0 | - | 0 = herhangi bir GPS ayarı etkin değil<br>1 = herhangi bir GPS ayarı etkin |
| **Global program ayarları GPS: Etkinlik durumu münferit** | | | | |
| | 331 | 0 | - | 0 = herhangi bir GPS ayarı etkin değil<br>1 = herhangi bir GPS ayarı etkin |
| | | 1 | - | GPS: Temel döndürme<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 3 | Eksen | GPS: Yansıma<br>0 = kapalı, 1 = açık<br>Endeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | - | GPS: Değiştirilmiş malzeme sistemine kaydırma<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 5 | - | GPS: Giriş sisteminde döndürme<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 6 | - | GPS: Besleme faktörü<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 8 | - | GPS: El çarkı bindirmesi<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 10 | - | GPS: Sanal alet ekseni VT<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 15 | - | GPS: El çarkı koordinat sistemi seçimi<br>0 = Makine koordinat sistemi M-CS<br>1 = Malzeme koordinat sistemi W-CS<br>2 = değiştirilmiş malzeme koordinat sistemi mW-CS<br>3 = Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS |
| | | 16 | - | GPS: Malzeme sisteminde kaydırma<br>0 = kapalı, 1 = açık |
| | | 17 | - | GPS: Eksen Ofset<br>0 = kapalı, 1 = açık |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Global program ayarları GPS** | | | | |
| | 332 | 1 | - | GPS: Temel devir açısı |
| | | 3 | Eksen | GPS: Yansıma<br>0 = yansımasız, 1 = yansımalı<br>Endeks: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | Eksen | GPS: Değiştirilmiş malzeme koordinat sistemi mW-CS kapsamında kaydırma<br>Endeks: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C ) |
| | | 5 | - | GPS: Giriş koordinat sistemi I-CS kapsamında döndürme açısı |
| | | 6 | - | GPS: Besleme faktörü |
| | | 8 | Eksen | GPS: El çarkı bindirmesi<br>Değerin maksimumu<br>Endeks: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT ) |
| | | 9 | Eksen | GPS: El çarkı bindirmesi için değer<br>Endeks: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT ) |
| | | 16 | Eksen | GPS: Malzeme koordinat sistemi W-CS kapsamında kaydırma<br>Endeks: 1 - 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 17 | Eksen | GPS: Eksen Ofset'leri<br>Endeks: 4 - 6 ( A, B, C ) |
| **Kumanda eden tarama sistemi TS** | | | | |
| | 350 | 50 | 1 | Tarama sistem tipi:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>6: TS444, 7: TS740 |
| | | | 2 | Tarama sistemi tablosundaki satır |
| | | 51 | - | Etkin uzunluk |
| | | 52 | 1 | Tarama bilyesinin etkili yarıçapı |
| | | | 2 | Yuvarlama yarıçapı |
| | | 53 | 1 | Ortadan kaydırma (ana eksen) |
| | | | 2 | Ortadan kaydırma (yan eksen) |
| | | 54 | - | Derece ile mil oryantasyonu açısı (odak kaydırma) |
| | | 55 | 1 | Hızlı hareket |
| | | | 2 | Ölçüm beslemesi |
| | | | 3 | Ön konumlandırma için besleme:<br>FMAX_PROBE veya FMAX_MACHINE |
| | | 56 | 1 | Maksimum ölçüm yolu |
| | | | 2 | Güvenlik mesafesi |
| | | 57 | 1 | Mil oryantasyon olasılığı<br>0 = hayır, 1 = evet |
| | | | 2 | Derece ile mil oryantasyon açısı |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Alet ölçümü TT için tezgah tarama sistemi** | | | | |
| | 350 | 70 | 1 | TT: Tarama sistemi tipi |
| | | | 2 | TT: Tarama sistemi tablosunda satırlar |
| | | 71 | 1/2/3 | TT: Tarama sistemi orta noktası (REF sistem) |
| | | 72 | - | TT: Tarama sistemi yarıçapı |
| | | 75 | 1 | TT: Hızlı hareket |
| | | | 2 | TT: Duran mil durumunda ölçüm beslemesi |
| | | | 3 | TT: Dönen mil durumunda ölçüm beslemesi |
| | | 76 | 1 | TT: Maksimum ölçüm yolu |
| | | | 2 | TT: Uzunluk ölçümü için güvenlik mesafesi |
| | | | 3 | TT: Yarıçap ölçümü için güvenlik mesafesi |
| | | | 4 | TT: Alt kenarın Stylus üst kenara frezeleyici mesafesi |
| | | 77 | - | TT: Mil devir sayısı |
| | | 78 | - | TT: Tarama yönü |
| | | 79 | - | TT: Telsiz aktarımını etkinleştirme |
| | | 80 | - | TT: Tarama sistemi sapması esnasında durma |
| **Tarama sistemi döngüsünden referans noktası (tarama sonucu)** | | | | |
| | 360 | 1 | Koordinat | Manuel tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya 0 döngüsünün en son tarama noktası (Giriş koordinat sistemi). Düzeltmeler: Uzunluk, yarıçap ve odak kaydırma |
| | | 2 | Eksen | Manuel tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya 0 döngüsünün en son tarama noktası (makine koordinat sistemi, endeks olarak sadece etkin 3D kinematiği eksenlerine izin verilir). Düzeltme: sadece odak kaydırma |
| | | 3 | Koordinat | Tarama sistemi döngüleri 0 ve 1 giriş sisteminde ölçüm sonucu. Ölçüm sonucu koordinat şeklinde okunur.Düzeltme: sadece odak kaydırma |
| | | 4 | Koordinat | Manuel bir tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya 0 döngüsünün en son tarama noktası (malzeme koordinat sistemi). Ölçüm sonucu koordinat şeklinde okunur. Düzeltme: sadece odak kaydırma |
| | | 5 | Eksen | Eksen değerleri, düzeltilmemiş |
| | | 6 | Koordinatlar / eksen | Koordinat şeklinde ölçüm sonuçlarının okunması/Tarama işlemlerinin giriş sistemlerinde eksen değerleri. Düzeltme: sadece uzunluk |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 10 | - | Mil oryantasyonu |
| | | 11 | - | Tarama işleminin hata durumu:<br>0: Tarama işlemi başarılı<br>–1: Tarama noktasına ulaşılamadı<br>–2: Tarayıcının, tarama işleminin başlangıcında yönü değiştirildi |
| **Etkin sıfır noktası tablosundan değerleri okuma veya yazma** | | | | |
| | 500 | Row number | Sütun | Değerleri okuma |
| **Ön ayar tablosundan değerleri okuma veya yazma (Temel dönüşüm)** | | | | |
| | 507 | Row number | 1-6 | Değerleri okuma |
| **Ön ayar tablosundan eksen Ofset'leri okuma veya yazma** | | | | |
| | 508 | Row number | 1-9 | Değerleri okuma |
| **Palet işleme için veriler** | | | | |
| | 510 | 1 | - | Etkin satır |
| | | 2 | - | Güncel palet numarası. PAL tipinde son girişin NAME sütununun değeri. Sütun boşsa veya bir sayısal değer içermiyorsa -1 değeri geri verilir. |
| | | 3 | - | Palet tablosundaki güncel satır. |
| | | 4 | - | Güncel paletin NC programındaki son satırı. |
| | | 5 | Eksen | Alet odaklı çalışma:<br>Güvenli yükseklik programlanmış:<br>0 = hayır, 1 = evet<br>Endeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 6 | Eksen | Alet odaklı çalışma:<br>Güvenli yükseklik<br>ID510 NR5 ilgili IDX ile 0 değerini verirse değer geçersizdir.<br>Endeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 10 | - | Tümce akışında aranan numaraya kadar palet tablosunun satır numarası. |
| | | 20 | - | Palet işleme türü?<br>0 = Malzeme odaklı<br>1 = Alet odaklı |
| | | 21 | - | NC hatası sonrası otomatik devam etme:<br>0 = kilitli<br>1 = etkin<br>10 = Devam etmeyi durdurma<br>11 = Palet tablosunda NC hatasız gösterilen bir sonraki satırda devam etme<br>12 = Palet tablosunda NC hatası meydana gelen satırda devam etme<br>13 = Bir sonraki palet ile devam etme |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Nokta tablosundan verileri okuma** | | | | |
| | 520 | Row number | 10 | Etkin nokta tablosundan değeri okuma. |
| | | | 11 | Etkin nokta tablosundan değeri okuma. |
| | | | 1-3 X/Y/Z | Etkin nokta tablosundan değeri okuma. |
| **Etkin ön ayarı okuma veya yazma** | | | | |
| | 530 | 1 | - | Aktif referans noktası tablosundaki aktif referans noktası numarası. |
| **Etkin palet referans noktası** | | | | |
| | 540 | 1 | - | Etkin palet referans noktasının numarası. Etkin referans noktasının numarasını geri gönderir. Herhangi bir palet referans noktası etkin değilse fonksiyon –1 değerini geri gönderir. |
| | | 2 | - | Etkin palet referans noktasının numarası. NR1 gibi. |
| **Palet referans noktasının temel dönüşüm değerleri** | | | | |
| | 547 | row number | Eksen | Palet ön ayar tablosundan temel dönüşüm değerlerini okuma.<br>Endeks: 1 - 6 ( X, Y, Z, SPA, SPB, SPC ) |
| **Palet referans noktası tablosundan eksen ofset** | | | | |
| | 548 | Row number | Ofset | Palet referans tablosundan eksen ofset değerlerini okuma.<br>Endeks: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **OEM Ofset** | | | | |
| | 558 | Row number | Ofset | OEM Ofset için değerlerin okunması.<br>Endeks: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Makine durumunu okuma ve yazma** | | | | |
| | 590 | 2 | 1-30 | Kullanıma hazır, program seçiminde silinmez. |
| | | 3 | 1-30 | Kullanıma hazır, şebeke kesintisinde silinmez (sürekli kaydetme). |
| **Tek bir eksenin Look-Ahead parametresini okuma veya yazma (makine düzlemi)** | | | | |
| | 610 | 1 | - | Minimum besleme (**MP_minPathFeed**), mm/dak cinsinde. |
| | | 2 | - | Köşelerde minimum besleme (**MP_minCornerFeed**), mm/dak cinsinde |
| | | 3 | - | Yüksek hızlarda besleme sınırı (**MP_maxG1Feed**), mm/dak cinsinde |
| | | 4 | - | Düşük hızda maks. sarsılma (**MP_maxPathJerk**) m/s³ |
| | | 5 | - | Yüksek hızda maks. sarsılma (**MP_maxPathJerkHi**) m/s³ |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 6 | - | Düşük hızda tolerans (**MP_pathTolerance**), mm cinsinde |
| | | 7 | - | Yüksek hızda tolerans (**MP_pathTolerance-Hi**), mm cinsinde |
| | | 8 | - | Sarsıntının maks. aktarımı (**MP_maxPath-Yank**) m/s$^4$ |
| | | 9 | - | Eğri olarak tolerans faktörü (**MP_curveTol-Factor**) |
| | | 10 | - | Eğim değişikliklerinde maks. izin verilen sarsıntı (**MP_curveJerkFactor**) |
| | | 11 | - | Tarama hareketlerinde maks. sarsıntı (**MP_pathMeasJerk**) |
| | | 12 | - | İşleme beslemesi durumunda açı toleransı (**MP_angleTolerance**) |
| | | 13 | - | Hızlı hareket durumunda açı toleransı (**MP_angleToleranceHi**) |
| | | 14 | - | Poligonlar için maks. köşe açısı (**MP_max-PolyAngle**) |
| | | 18 | - | İşleme beslemesi durumunda radyal hızlan-ma(**MP_maxTransAcc**) |
| | | 19 | - | Hızlı hareket durumunda radyal hızlanma (**MP_maxTransAccHi**) |
| | | 20 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Maks. besleme (**MP_maxFeed**), mm/dak cinsinde |
| | | 21 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Maks. hızlanma (**MP_maxAcceleration**) m/s$^2$ |
| | | 22 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Hızlı hareket durumunda eksenin maksimum geçiş sarsıntısı (**MP_axTransJerkHi**) m/s$^2$ |
| | | 23 | Fiziksel eksenlerin endeksi | İşleme beslemesi durumunda eksenin maksi-mum geçiş sarsıntısı (**MP_axTransJerk**) m/s$^3$ |
| | | 24 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Hızlanma ön kumandası (**MP_compAcc**) |
| | | 25 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Düşük hızda eksene özgü sarsıntı (**MP_ax-PathJerk**) m/s$^3$ |
| | | 26 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Yüksek hızda eksene özgü sarsıntı (**MP_ax-PathJerkHi**) m/s$^3$ |
| | | 27 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Köşelerde daha dikkatli tolerans incelemesi (**MP_reduceCornerFeed**)<br>0 = kapalı, 1 = açık |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 28 | Fiziksel eksenlerin endeksi | DCM: Doğrusal eksenler için maksimum tolerans, mm cinsinde (**MP_maxLinearTolerance**) |
| | | 29 | Fiziksel eksenlerin endeksi | DCM: Maksimum açı toleransı, [°] cinsinde (**MP_maxAngleTolerance**) |
| | | 30 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Zincirlenmiş dişli için tolerans denetimi (**MP_threadTolerance**) |
| | | 31 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Form (**MP_shape**) **axisCutterLoc** filtre<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
| | | 32 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Frekans (**MP_frequency**) **axisCutterLoc** filtre, Hz cinsinden |
| | | 33 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Form (**MP_shape**) **axisPosition** filtre<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
| | | 34 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Frekans (**MP_frequency**) **axisPosition** filtre, Hz cinsinde |
| | | 35 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Filtrenin **Manuel işletim** işletim türü için düzenlenmesi (**MP_manualFilterOrder**) |
| | | 36 | Fiziksel eksenlerin endeksi | HSC modu (**MP_hscMode**) **axisCutterLoc** filtre |
| | | 37 | Fiziksel eksenlerin endeksi | HSC modu (**MP_hscMode**) **axisPosition** filtre |
| | | 38 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Tarama hareketleri için eksene özgü sarsıntı (**MP_axMeasJerk**) |
| | | 39 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Filtre sapmasının hesaplaması için filtre hatasının ağırlığı (**MP_axFilterErrWeight**) |
| | | 40 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Konum filtresinin maksimum filtre uzunluğu (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 41 | Fiziksel eksenlerin endeksi | CLP filtresinin maksimum filtre uzunluğu (**MP_maxHscOrder**) |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 42 | - | İşleme beslemesi durumunda eksenin maksimum beslemesi (**MP_maxWorkFeed**) |
| | | 43 | - | İşleme beslemesi durumunda maksimum hat hızlanması (**MP_maxPathAcc**) |
| | | 44 | - | Hızlı hareket durumunda maksimum hat hızlanması (**MP_maxPathAccHi**) |
| | | 51 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Sarsıntı evresinde sürükleme hatasının kompanzasyonu (**MP_IpcJerkFact**) |
| | | 52 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Konum ayarlayıcının kv faktörü, 1/s cinsinde (**MP_kvFactor**) |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Bir eksenin maksimum kapasitesini ölçme** | | | | |
| | 621 | 0 | Fiziksel eksenlerin endeksi | Dinamik yük ölçümünün sonlandırılması ve sonucun belirtilen Q parametre kapsamına kaydedilmesi. |
| **SIK içerikleri okuma** | | | | |
| | 630 | 0 | Opsiyon no. | **IDX** kapsamında belirtilen SIK opsiyonunun belirlenip belirlenmediği açık biçimde tespit edilebilir.<br>1 = Opsiyon etkinleştirilmiştir<br>0 = opsiyon etkinleştirilmemiştir |
| | | 1 | - | Hangi Feature Content Level (Upgrade fonksiyonu için) belirlendiği tespit edilebilir.<br>–1 = FCL belirlenmedi<br><No.> = belirlenmiş FCL |
| | | 2 | - | SIK seri numarasının okunması<br>-1 = sistemde geçerli bir SIK bulunmamaktadır |
| | | 10 | - | Kumanda tipini tespit etme:<br>0 = iTNC 530<br>1 = NCK bazlı kumanda (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...) |
| **Fonksiyonel güvenlik FS bilgilerinin okunması** | | | | |
| | 820 | 1 | - | FS ile kısıtlama:<br>0 = Fonksiyonel güvenlik yok FS,<br>1 = Koruma kapısı açık SOM1,<br>2 = Koruma kapısı açık SOM2,<br>3 = Koruma kapısı açık SOM3,<br>4 = Koruma kapısı açık SOM4,<br>5 = Tüm koruma kapıları kapalı |
| **Dengesizlik denetimi için verileri yazma** | | | | |
| | 850 | 10 | - | Dengesizlik denetimini etkinleştirme ve devre dışı bırakma<br>0 = Dengesizlik denetimi etkin değil<br>1 = Dengesizlik denetimi etkin |
| **Sayaç** | | | | |
| | 920 | 1 | - | Planlanmış malzemeler.<br>Sayaç **program testi** işletim türünde genel olarak 0 değerini verir. |
| | | 2 | - | Hazırlanmış malzemeler.<br>Sayaç **program testi** işletim türünde genel olarak 0 değerini verir. |
| | | 12 | - | Hazırlanacak malzemeler.<br>Sayaç **program testi** işletim türünde genel olarak 0 değerini verir. |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Güncel aletin verilerinin okunması ve yazılması** | | | | |
| | 950 | 1 | - | Alet uzunluğu L |
| | | 2 | - | Alet yarıçapı R |
| | | 3 | - | Alet yarıçapı R2 |
| | | 4 | - | Alet uzunluğu ölçüsü DL |
| | | 5 | - | Alet yarıçap ölçüsü DR |
| | | 6 | - | Alet yarıçap ölçüsü DR2 |
| | | 7 | - | Alet kilitli TL<br>0 = Kilitli değil, 1 = Kilitli |
| | | 8 | - | RT yardımcı aletin numarası |
| | | 9 | - | Maksimum bekleme süresi TIME1 |
| | | 10 | - | TOOL CALL maks. bekleme süresi TIME2 |
| | | 11 | - | Güncel bekleme süresi CUR.TIME |
| | | 12 | - | PLC Durumu |
| | | 13 | - | Alet ekseni LCUTS bıçak uzunluğu |
| | | 14 | - | Maksimum daldırma açısı ANGLE |
| | | 15 | - | TT: Kesim sayısı CUT |
| | | 16 | - | TT: Aşınma tolerans uzunluğu LTOL |
| | | 17 | - | TT: Aşınma toleransı yarıçapı RTOL |
| | | 18 | - | TT: Dönme yönü DIRECT<br>0 = pozitif, –1 = negatif |
| | | 19 | - | TT: Düzlem ofseti R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | - | TT: Kaydırma uzunluğu L-OFFS |
| | | 21 | - | TT: Kırılma toleransı uzunluğu LBREAK |
| | | 22 | - | TT: Kırılma toleransı yarıçapı RBREAK |
| | | 28 | - | Maksimum devir sayısı [1/dak] NMAX |
| | | 32 | - | TANGLE uç açısı |
| | | 34 | - | Kaldırılabilir LIFTOFF<br>(0=hayır, 1=evet) |
| | | 35 | - | Aşınma payı yarıçapı R2TOL |
| | | 36 | - | Alet tipi (Frezeleyici = 0, Taşlama aleti = 1, ...<br>Tarama sistemi = 21) |
| | | 37 | - | Ait olan tarama sistemi tablosundaki satır |
| | | 38 | - | Son kullanımın süre damgası |
| | | 39 | - | ACC |
| | | 40 | - | Dişli döngüleri için eğim |
| | | 41 | - | AFC: Referans yükü |
| | | 42 | - | AFC: Aşırı yükleme ön uyarısı |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 43 | - | AFC: Aşırı yükleme NC durdurma |
| | | 44 | - | Alet bekleme süresinin aşılması |
| **Güncel torna takımı verilerinin okunması ve yazılması** | | | | |
| | 951 | 1 | - | Alet numarası |
| | | 2 | - | Alet uzunluğu XL |
| | | 3 | - | Alet uzunluğu YL |
| | | 4 | - | Alet uzunluğu ZL |
| | | 5 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DXL |
| | | 6 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DYL |
| | | 7 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DZL |
| | | 8 | - | Bıçak yarıçapı RS |
| | | 9 | - | Alet oryantasyonu TO |
| | | 10 | - | Mil oryantasyon açısı ORI |
| | | 11 | - | Ayar açısı P_ANGLE |
| | | 12 | - | Uç açısı T_ANGLE |
| | | 13 | - | Oyucu genişliği CUT_WIDTH |
| | | 14 | - | Tip (örn. kumlama, perdahlama, dişli, saplama veya mantar başlı alet) |
| | | 15 | - | Bıçak uzunluğu CUT_LENGTH |
| | | 16 | - | Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS kapsamında WPL-DX-DIAM malzeme çapının düzeltilmesi |
| | | 17 | - | Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS kapsamında WPL-DZL malzeme uzunluğunun düzeltilmesi |
| | | 18 | - | Oyucu genişliği üst ölçüsü |
| | | 19 | - | Kesim yarıçapı üst ölçüsü |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Alet yönetimi için hazır kullanılabilir hafıza alanı** | | | | |
| | 956 | 0-9 | - | Alet yönetimi için hazır kullanılabilir veri alanı. Veriler program kesintisinde sıfırlanmaz. |
| **Alet kullanımı ve donatımı** | | | | |
| | 975 | 1 | - | Güncel NC programı için alet kullanım kontrolü:<br>Sonuç –2: Kontrol mümkün değil, fonksiyon yapılandırmasında kapalı<br>Sonuç –1: Kontrol mümkün değil, alet kullanım dosyası eksik<br>Sonuç 0: OK, tüm aletler mevcut<br>Sonuç 1: Kontrol OK değil |
| **Alet kullanımı ve donanımı** | | | | |
| | 975 | 2 | Satır | Güncel palet tablosunda IDX satırındaki palette gerekli olan aletlerin kullanılabilirliğinin kontrolü.<br>–3 = IDX satırında herhangi bir palet tanımlanmamış veya fonksiyon palet işlemenin dışına çağrılmıştır<br>–2 / –1 / 0 / 1 bkz. NR1 |
| **NC durdurma durumunda aletin kaldırılması** | | | | |
| | 980 | 3 | - | (Bu fonksiyon eskimiştir - HEIDENHAIN önerisi: Artık kullanmayın. ID980 NR3 = 1 eş değerdir ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 eş değerdir ID980 NR1 = 0. Diğer değerlere izin verilmez.)<br>CfgLiftOff kapsamında belirlenen değer üzerinde kaldırmayı etkinleştirme:<br>0 = Kaldırmayı kilitle<br>1 = Kaldırmayı etkinleştirme |
| **Tarama sistemi döngüleri ve koordinat dönüşümleri** | | | | |
| | 990 | 1 | - | Yaklaşma davranışı:<br>0 = Standart davranış,<br>1 = Tarama konumu, düzeltme olmadan yaklaşma. Etkili yarıçap, güvenlik mesafesi sıfır |
| | | 2 | 16 | Otomatik/manuel makine işletim türü |
| | | 4 | - | 0 = Tarama piminin yönü değiştirilmedi<br>1 = Tarama piminin yönü değiştirildi |
| | | 6 | - | Tezgah tarama sistemi TT etkin mi?<br>1 = evet<br>0 = hayır |
| | | 8 | - | Güncel mil açısı [°] cinsinde |
| | | 10 | QS parametre no. | Alet numarası alet isminden tespit edilmelidir. İade değeri, yardımcı aleti aramak için konfigüre kurallara göre ayarlanır.<br>Aynı isimli birden çok alet mevcutsa alet tablosundaki ilk alet gönderilir. |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Kurallara göre seçili alet kilitliyse bir yardımcı alet geri gönderilir.<br>–1: Alet tablosunda belirtilen isimli bir alet bulunamadı veya tüm söz konusu aletler kilitli. |
| | | 16 | 0 | 0 = Kanal milin kontrolünü PLC'ye devretme,<br>1 = Kanal milin kontrolünü devralma |
| | | | 1 | 0 = WZ milin kontrolünü PLC'ye devretme,<br>1 = WZ milin kontrolünü devralma |
| | | 19 | - | Döngülerde tarama hareketini bastırma:<br>0 = Hareket bastırılır (parametre CfgMachineSimul/simMode eşit değildir FullOperation veya **program testi** işletim türü etkindir)<br>1 = hareket uygulanır (parametre CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, test amaçlı yazılabilir) |
| **İşleme durumu** | | | | |
| | 992 | 10 | - | Tümce girişi etkin<br>1 = evet, 0 = hayır |
| | | 11 | - | Tümce ilerlemesi - Tümce arama ile ilgili bilgiler:<br>0 = NC programı tümce ilerlemesi olmadan başlatıldı<br>1 = Tümce aramadan önce Iniprog sistem döngüsü uygulanır<br>2 = Tümce arama devam ediyor<br>3 = Fonksiyonlar oluşturuluyor<br>–1 = Tümce arama öncesi Iniprog döngüsü iptal edildi<br>–2 = Tümce arama esnasında iptal<br>–3 = Fonksiyonlar oluşturulurken veya daha öncesinde arama evresinden sonra tümce girişi iptali<br>–99 = Belirgin Cancel |
| | | 12 | - | Sorgu ile ilgili iptalin türü OEM_CANCEL makrosu kapsamında:<br>0 = İptal yok<br>1 = Hata veya acil durdurma nedeniyle iptal<br>2 = Tümce ortasında durmadan sonra dahili durdurma ile belirgin iptal<br>3 = Tümce sınırında durmadan sonra dahili durdurma ile belirgin iptal |
| | | 14 | - | En son FN14 hatasının numarası |
| | | 16 | - | Gerçek işleme etkin mi?<br>1 = İşleme,<br>0 = Simülasyon |
| | | 17 | - | 2D programlama grafiği etkin mi?<br>1 = evet<br>0 = hayır |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | | 18 | - | Programlama grafiğinin uygulanması (Yazılım tuşu **OTOM. İŞARET**) etkin mi?<br>1 = evet<br>0 = hayır |
| | | 20 | - | Freze torna işlemi ile ilgili bilgiler:<br>0 = Frezeleme (**FUNCTION MODE MILL**)<br>1 = Tornalama (**FUNCTION MODE TURN**)<br>10 = Torna işletiminden frezeleme işletimine geçiş için işlemlerin uygulanması<br>11 = Freze işletiminden torna işletimine geçiş için işlemlerin uygulanması |
| | | 30 | - | Birden fazla eksenin enterpolasyonuna izin veriliyor mu?<br>0 = hayır (örn. hat kumandası durumunda)<br>1 = evet |
| | | 31 | - | R+/R– MDI işletiminde mümkün / izinli?<br>0 = hayır<br>1 = evet |
| | | 32 | 0 | Döngü çağırma mümkün / izinli?<br>0 = hayır<br>1 = evet |
| | | | Döngü numarası | Münferit döngü etkinleştirilmiş:<br>0 = hayır<br>1 = evet |
| | | 40 | - | Tablolar BA **program testine** kopyalansın mı?<br>Değer 1 program seçiminde ve **RESET +BAŞLAT** yazılım tuşuna basıldığında oluştu-rulur. Ardından **iniprog.h** sistem döngüsü tabloları kopyalar ve sistem tarihini sıfırlar.<br>0 = hayır<br>1 = evet |
| | | 101 | - | M101 etkin (görülür durum)?<br>0 = hayır<br>1 = evet |
| | | 136 | - | M136 etkin mi?<br>0 = hayır<br>1 = evet |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Makine parametresi bölüm dosyası etkinleştir** | | | | |
| | 1020 | 13 | QS parametre no. | Makine parametresi bölüm dosyası, QS numarası (IDX) yolu ile yüklendi mi?<br>1 = evet<br>0 = hayır |
| **Döngüler için konfigürasyon ayarları** | | | | |
| | 1030 | 1 | - | Hata mesajı **Mil dönmüyor** gösterilsin mi? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)**<br>0 = hayır, 1 = evet |
| | | | - | Hata mesajı **Ön işaret derinliği kontrol edilmeli!** gösterilsin mi? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)**<br>0 = hayır, 1 = evet |
| **PLC verilerini gerçek süreye senkron yazma veya okuma** | | | | |
| | 2000 | 10 | Hatırlatma no. | PLC hatırlatma<br>NR10 ila NR80 için genel bilgi:<br>Fonksiyonlar gerçek süreye senkron şekilde işlenir, yani fonksiyon ancak işleme ilgili yere ulaştığında uygulanır.<br>HEIDENHAIN önerisi: ID2000 yerine tercihen **WRITE TO PLC** veya **READ FROM PLC** komutlarını kullanın ve işlemeyi gerçek sürede **FN20: WAIT FOR SYNC** ile senkronize edin. |
| | | 20 | Input no. | PLC Input |
| | | 30 | Output no. | PLC Output |
| | | 40 | Sayaç no. | PLC Counter |
| | | 50 | Timer no. | PLC Timer |
| | | 60 | Byte no. | PLC Byte |
| | | 70 | Kelime no. | PLC Kelime |
| | | 80 | Çift kelime no. | PLC Çift kelime |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **PLC verileri gerçek süreye senkron yazılmamalı veya okunmamalı** | | | | |
| | 2001 | 10-80 | bakınız ID 2000 | ID2000 NR10 ila NR80 gibi ancak gerçek süreye senkron değil. Fonksiyon, ön hesaplamada uygulanır.<br>HEIDENHAIN önerisi: ID2001 yerine tercihen **WRITE TO PLC** veya **READ FROM PLC** komutunu kullanın. |
| **Bit testi** | | | | |
| | 2300 | Number | Bit numarası | Fonksiyon, bir Bit'in bir sayıda belirlenip belirlenmediğini kontrol eder. Kontrol edilecek sayı NR olarak aktarılır, aranan Bit IDX olarak aktarılır, bu aşamada IDX0 en düşük Bit'i açıklar. Büyük sayıların fonksiyonunu açmak için NR, Q parametresi olarak aktarılmalıdır.<br>0 = Bit belirlenmedi<br>1 = Bit belirlendi |
| **Program bilgilerini okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10010 | 1 | - | Güncel ana programın ya da palet programının yolu. |
| | | 2 | - | Tümce göstergesinde görünür NC programının yolu. |
| | | 3 | - | **SEL CYCLE** veya **CYCLE DEF 12 PGM CALL** ile seçilen döngünün yolu veya güncel seçili döngünün yolu. |
| | | 10 | - | **SEL PGM „...“** ile seçilen NC programının yolu. |
| **QS parametrelerine belirtilen erişim** | | | | |
| | 10015 | 20 | QS parametre no. | QS(IDX)'i okur |
| | | 30 | QS parametre no. | QS(IDX)'de harfler ve sayılar dışındaki her şeyin yerine '_' işaretinin geçmesi durumunda String'i belirtir. |
| **Kanal verilerini okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10025 | 1 | - | İşleme kanalının adı (Key) |
| **SQL tablo ile ilgili verileri okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10040 | 1 | - | Ön ayar tablosunun sembolik adı. |
| | | 2 | - | Sıfır nokta tablosunun sembolik adı. |
| | | 3 | - | Palet referans noktası tablosunun sembolik adı. |
| | | 10 | - | Alet tablosunun sembolik adı. |
| | | 11 | - | Yer tablosunun sembolik adı. |
| | | 12 | - | Torna aleti tablosunun sembolik adı |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| **Alet çağrısında programlanan değerler (Systemstring)** | | | | |
| | 10060 | 1 | - | Alet adı |
| **Makine kinematiğini okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10290 | 10 | - | Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels kapsamından **FUNCTIONMODE MILL** veya **FUNCTION MODE TURN** ile programlanmış makine kinematiği sembolik adı. |
| **Hareket alanı geçişi (Systemstring)** | | | | |
| | 10300 | 1 | - | Son olarak etkinleştirilen hareket alanının anahtar adı |
| **Güncel sistem saatini okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10321 | 1 - 16 | - | 1: GG.AA.YYYY ss:dd:snsn<br>2 ve 16: GG.AA.YYYY ss:dd<br>3: GG.AA.YY ss:dd<br>4: YYYY-AA-GG ss:dd:snsn<br>5 ve 6: YYYY-AA-GG ss:dd<br>7: YY-AA-GG ss:dd<br>8 ve 9: GG.AA.YYYY<br>10: GG.AA.YY<br>11: YYYY-AA-GG<br>12: YY-AA-GG<br>13 ve 14: ss:dd:snsn<br>15: ss:dd<br>Alternatif olarak **DAT**, **SYSSTR(...)** bünyesinde biçimlendirme için kullanılacak olan sistem saati saniye olarak belirtilebilir. |
| **Tarama sistemlerinin (TS, TT) verilerini okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10350 | 50 | - | Tarama sistem tablosu TYPE sütunundan tarama sistemi TS tipi (**tchprobe.tp**). |
| | | 70 | - | CfgTT/type kapsamından tezgah tarama sistemi TT tipi. |
| | | 73 | - | **CfgProbes/activeTT** kapsamından etkin tezgah tarama sistemi TT anahtar adı. |
| **Tarama sistemlerinin (TS, TT) verilerini okuma ve yazma (Systemstring)** | | | | |
| | 10350 | 74 | - | **CfgProbes/activeTT** kapsamından etkin tezgah tarama sistemi TT seri numarası. |
| **Palet işleme verilerini okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10510 | 1 | - | Paletin adı |
| | | 2 | - | Güncel olarak seçilen palet tablosunun yolu. |
| **NC yazılım sürüm tanımını okuma (Systemstring)** | | | | |
| | 10630 | 10 | - | String, gösterilen sürüm kodu formatına uygundur, yani ör. **340590 09** veya **817601 05 SP1**. |
| **Dengesizlik döngüsü okuma için bilgi (Systemstring)** | | | | |

| Grup adı | Grup numarası ID… | Grup numarası ID… | Dizin IDX… | Tanımlama |
|---|---|---|---|---|
| | 10855 | 1 | - | Etkin kinematiğe ait olan dengesizlik kalibrasyon tablosunun yolu |
| **Güncel aletin verilerinin okunması (Systemstring)** | | | | |
| | 10950 | 1 | - | Güncel aletin adı |
| | | 2 | - | Aktif aletin DOC sütunundan girişi |
| | | 3 | - | AFC kural ayarı |
| | | 4 | - | Alet taşıyıcı kinematiği |
| | | 5 | - | DR2TABLE sütunundan giriş - 3D-ToolComp için düzeltme değeri tablosunun dosya adı |

## Karşılaştırma: D18 fonksiyonları

Aşağıdaki tabloda, TNC 640 bünyesinde bu şekilde değiştirilmemiş olan, önceki kumandalardan D18 fonksiyonlarını bulabilirsiniz.

Bu fonksiyon çoğu durumda bir başkası ile değiştirilmiştir.

| No. | IDX | İçerik | Yedek fonksiyon |
|---|---|---|---|
| **ID 10 Program bilgisi** | | | |
| 1 | - | MM/İnç durumu | Q113 |
| 2 | - | Cep frezesinde bindirme faktörü | CfgRead |
| 4 | - | Etkin işleme döngüsünün numarası | ID 10 No. 3 |
| **ID 20 Makine durumu** | | | |
| 15 | Log. Eksen | Mantıksal ve geometrik eksen arasında atama | |
| 16 | - | Geçiş daireleri beslemesi | |
| 17 | - | Güncel seçili hareket alanı | SYSTRING 10300 |
| 19 | - | Güncel dişli kademesi ve milde maksimum mil devri | En yüksek dişli kademesi: ID 90 No. 2 |
| **ID 50 Alet tablosundan veriler** | | | |
| 23 | Alet no. | PLC Değeri | 1) |
| 24 | Alet no. | CAL-OF1 ana eksen merkezi ofset tuşu | ID 350 NR 53 IDX 1 |
| 25 | Alet no. | CAL-OF2 yan eksen merkezi ofset tuşu | ID 350 NR 53 IDX 2 |
| 26 | Alet no. | Kalibrasyonda mil açısı CAL-ANG | ID 350 NR 54 |
| 27 | Alet no. | PTYP yer tablosu için alet tipi | 2) |
| 29 | Alet no. | Pozisyon P1 | 1) |
| 30 | Alet no. | Pozisyon P2 | 1) |
| 31 | Alet no. | Pozisyon P3 | 1) |
| 33 | Alet no. | Pitch diş eğimi | ID 50 NR 40 |
| **ID 51 yer tablosundan veriler** | | | |
| 6 | Yer no. | Alet tipi | 2) |
| 7 | Yer no. | P1 | 2) |

| No. | IDX | İçerik | Yedek fonksiyon |
|---|---|---|---|
| 8 | Yer no. | P2 | 2) |
| 9 | Yer no. | P3 | 2) |
| 10 | Yer no. | P4 | 2) |
| 11 | Yer no. | P5 | 2) |
| 12 | Yer no. | Yer rezerve:<br>0=hayır, 1=evet | 2) |
| 13 | Yer no. | Yüzey magazini: üstündeki yer dolu: 0=hayır, 1=evet | 2) |
| 14 | Yer no. | Yüzey tablası: altındaki yer dolu: 0=hayır, 1=evet | 2) |
| 15 | Yer no. | Yüzey magazini: solundaki yer dolu: 0=hayır, 1=evet | 2) |
| 16 | Yer no. | Yüzey magazini: sağındaki yer dolu: 0=hayır, 1=evet | 2) |
| **ID 56 dosya bilgisi** | | | |
| 1 | - | Alet tablosunun satır sayısı | |
| 2 | - | Aktif sıfır nokta tablosunun satır sayısı | |
| 3 | Q Parametresi | Aktif sıfır noktası tablosunda programlanmış aktif eksenlerin sayısı | |
| 4 | - | FN 26: TABOPEN ile açılmış serbest tanımlanabilir bir tablonun satır sayısı | |
| **ID 214 Güncel kontur verileri** | | | |
| 1 | - | Kontur geçiş modu | |
| 2 | - | maks. doğrusallaştırma hatası | |
| 3 | - | M112 için mod | |
| 4 | - | Çizim modu | |
| 5 | - | M124 için mod | 1) |
| 6 | - | Kontur cebi işleme için spesifikasyon | |
| 7 | - | Kontrol döngüsü için filtre derecesi | |
| 8 | - | Döngü 32 veya MP1096 üzerinden programlama toleransı | ID 30 No. 48 |
| **REF sisteminde ID 240 nominal pozisyonları** | | | |
| 8 | - | REF sisteminde GERÇEK pozisyon | |
| **M128 ile ilgili ID 280 bilgileri** | | | |
| 2 | - | M128 ile programlanmış besleme | ID 280 No 3 |
| **ID 290 kinematik geçişi** | | | |
| 1 | - | Aktif kinematik tablosunun satırı | SYSSTRING 10290 |
| 2 | Bit no. | MP7500 bünyesinde bitlerin sorgusu | Cfgread |
| 3 | - | Çarpışma denetimi durumu eski | NC programında açılıp kapatılabilir |
| 4 | - | Çarpışma denetimi durumu yeni | NC programında açılıp kapatılabilir |

| No. | IDX | İçerik | Yedek fonksiyon |
|---|---|---|---|
| **ID 310 Geometrik davranışın modifikasyonları** | | | |
| 116 | - | M116: -1=açık, 0=kapalı | |
| 126 | - | M126: -1=açık, 0=kapalı | |
| **ID 350 Tarama sisteminin verileri** | | | |
| 10 | - | TS: Tarama sistemi ekseni | ID 20 No 3 |
| 11 | - | TS: Etkili bilye yarıçapı | ID 350 NR 52 |
| 12 | - | TS: Etkili uzunluk | ID 350 NR 51 |
| 13 | - | TS: Ayar halkası yarıçapı | |
| 14 | 1/2 | TS: Ana eksen/yan eksen merkez ofseti | ID 350 NR 53 |
| 15 | - | TS: 0° konumuna göre merkez ofsetinin yönü | ID 350 NR 54 |
| 20 | 1/2/3 | TT: Merkez noktası X/Y/Z | ID 350 NR 71 |
| 21 | - | TT: Taç yarıçapı | ID 350 NR 72 |
| 22 | 1/2/3 | TT: 1. Tarama pozisyonu X/Y/Z | Cfgread |
| 23 | 1/2/3 | TT: 2. Tarama pozisyonu X/Y/Z | Cfgread |
| 24 | 1/2/3 | TT: 3. Tarama pozisyonu X/Y/Z | Cfgread |
| 25 | 1/2/3 | TT: 4. Tarama pozisyonu X/Y/Z | Cfgread |
| **ID 370 Tarama sistemi döngüsü ayarları** | | | |
| 1 | - | 0.0 ve 1.0 döngüsünde güvenlik mesafesini genişletmeyin (ID990 NR1 ile aynı) | ID 990 No 1 |
| 2 | - | MP 6150 Ölçüm hızlı hareketi | ID 350 NR 55 IDX 1 |
| 3 | - | MP 6151 Ölçüm hızlı hareketi olarak makine hızlı hareketi | ID 350 NR 55 IDX 3 |
| 4 | - | MP 6120 Ölçüm beslemesi | ID 350 NR 55 IDX 2 |
| 5 | - | MP 6165 Açı izleme açık/kapalı | ID 350 NR 57 |
| **ID 501 Sıfır noktası tablosu (REF sistemi)** | | | |
| Satır | Sütun | Sıfır noktası tablosundaki değer | Referans noktası tablosu |
| **ID 502 Referans noktası tablosu** | | | |
| Satır | Sütun | Referans noktası tablosundaki değeri aktif işleme sistemini dikkate alarak okuma | |
| **ID 503 Referans noktası tablosu** | | | |
| Satır | Sütun | Değeri doğrudan referans noktası tablo-sundan okuma | ID 507 |
| **ID 504 Referans noktası tablosu** | | | |
| Satır | Sütun | Temel devri referans noktası tablosundan okuma | ID 507 IDX 4-6 |
| **ID 505 Sıfır noktası tablosu** | | | |
| 1 | - | 0=Sıfır noktası tablosu seçilmedi<br>1= Sıfır noktası tablosu seçildi | |
| **ID 510 Palet işlemeye ilişkin veriler** | | | |
| 7 | - | PAL satırından bir gergi eklemeyi test et | |

| No. | IDX | İçerik | Yedek fonksiyon |
|---|---|---|---|
| **ID 530 Aktif referans noktası** | | | |
| 2 | Satır | Etkin referans noktası tablosundaki satır, yazma korumalı:<br>0 = hayır, 1 = evet | FN 26 ve FN 28 Locked sütunu-nu okuma |
| **ID 990 Yaklaşma davranışı** | | | |
| 2 | 10 | 0 = İşleme tümce ilerlemesinde değil<br>1 = İşleme tümce ilerlemesinde | ID 992 NR 10 / NR 11 |
| 3 | Q Parametresi | Seçili sıfır noktası tablosunda programlan-mış eksenlerin sayısı | |
| **ID 1000 Makine parametresi** | | | |
| MP numarası | MP indeksi | Makine parametresinin değeri | CfgRead |
| **ID 1010 Makine parametresi tanımlanmış** | | | |
| MP numarası | MP indeksi | 0 = Makine parametresi yok<br>1 = Makine parametresi var | CfgRead |

1) Fonksiyon veya tablo sütunu artık yok

2) Tablo hücresini FN 26 ve FN 28 veya SQL ile okuma

## 17.2 Genel bakış tabloları

### Ek fonksiyonlar

| M | Etki | Tümcedeki etki - Başlangıç | Son | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI | | ■ | 221 |
| **M1** | Seçime bağlı program akışı DURDURMA/ Mil DURDURMA/ Soğutucu madde KAPALI | | ■ | 221 |
| **M2** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesini silme(makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme | | ■ | 221 |
| **M3**<br>M4<br>M5 | Mil AÇIK saat yönünde<br>Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde<br>Mil DURDUR | ■<br>■<br> | <br><br>■ | 221 |
| **M6** | Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makine parametresine bağlı)/Mil DURDURMA | | ■ | 221 |
| **M8**<br>M9 | Soğutucu madde AÇIK<br>Soğutucu madde KAPALI | ■<br> | <br>■ | 221 |
| **M13**<br>M14 | Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK<br>Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde/Soğutucu madde açık | ■<br>■ | | 221 |
| **M30** | M2 ile aynı fonksiyon | | ■ | 221 |
| **M89** | Serbest ek fonksiyon **veya**<br>döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makine parametresine bağlı) | ■<br> | <br>■ | Döngüler - el kitabı |
| **M91** | Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır | ■ | | 222 |
| **M92** | Konumlama tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiştirme pozisyonu | ■ | | 222 |
| **M94** | Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere küçültme | ■ | | 394 |
| **M97** | Küçük kontur kademelerini işleme | | ■ | 225 |
| **M98** | Açık konturları tam olarak işleme | | ■ | 226 |
| **M99** | Tümce şeklinde döngü çağırma | | ■ | Döngüler - el kitabı |
| **M101**<br>M102 | Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme<br>M101 sıfırlama | | ■<br>■ | 129 |
| **M103** | Daldırma hareketleri için besleme faktörü | ■ | | 227 |
| **M107**<br>M108 | Yardımcı aletlerdeki hata mesajını üst ölçü ile bastırma<br>M107 sıfırlama | | ■<br>■ | 129 |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Alet bıçağında sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma) sabit)<br>Alet bıçağında sabit hat hızı (sadece besleme azaltma)<br>M109/M110 sıfırlama | ■<br>■<br> | <br><br>■ | 228 |
| **M116**<br>M117 | Döner eksenlerde mm/dk cinsinden besleme<br>M116 sıfırlama | ■<br> | <br>■ | 392 |
| **M118** | Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme | ■ | | 231 |
| **M120** | Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD) | ■ | | 229 |

| M | Etki | Tümcedeki etki - | Başlangıç | Son | Sayfa |
|---|---|---|---|---|---|
| **M126** | Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme | | ■ | | 393 |
| M127 | M126 sıfırlama | | | ■ | |
| **M128** | Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM) | | ■ | | 395 |
| M129 | M128 sıfırlama | | | ■ | |
| **M130** | Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini referans alır | | ■ | | 224 |
| **M136** | Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi | | ■ | | 228 |
| M137 | M136 sıfırlama | | | | |
| **M138** | Kol hareketi ekseni seçimi | | ■ | | 398 |
| **M140** | Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde | | ■ | | 233 |
| **M141** | Tarama sistemi denetimini bastırma | | ■ | | 235 |
| **M143** | Temel devri silme | | ■ | | 236 |
| **M144** | Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması | | ■ | | 399 |
| M145 | M144 sıfırlama | | | ■ | |
| **M148** | Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma | | ■ | | 236 |
| M149 | M148'i sıfırlama | | | ■ | |
| M197 | Köşeleri yuvarla | | ■ | ■ | 237 |

## Kullanıcı fonksiyonları

| Kullanıcı fonksiyonları | | |
|---|---|---|
| **Kısa tanımlamalar** | ■ | Temel uygulama: 3 eksen artı ayarlı mil |
| | ■ | Dördüncü NC ekseni artı yardımcı eksen |
| | | veya |
| | □ | 8 başka eksen veya 7 diğer eksen ile artı 2. mil |
| | ■ | Dijital elektrik ve devir ayarı |
| **Program girişi** | HEIDENHAIN Açık Metinde ve DIN/ISO | |
| **Pozisyon verileri** | ■ | Dikdörtgen koordinatlar veya kutup koordinatlarında doğrular ve daireler için nominal pozisyonlar |
| | ■ | Ölçü bilgileri mutlak veya artan değerlerle |
| | ■ | Gösterge ve girişler mm veya inch değerinde |
| **Alet düzeltmeleri** | ■ | Alet yarıçapı işleme düzleminde ve alet uzunluğunda |
| | ■ | Çap düzeltme konturunu 99 NC tümcesine kadar önden hesaplama (M120) |
| | **2** | Alet verilerinin sonradan değiştirilmesi için olan üç boyutlu alet yarıçap düzeltmesi NC programı yeniden hesaplanmadan gerçekleştirilebilir |
| **Alet tabloları** | İstenen sayıda aletle birçok alet tablosu | |
| **Sabit hat hızı** | ■ | Alet orta noktası hattına dayalı |
| | ■ | Alet kesmesine dayalı |
| **Paralel işletim** | Başka bir NC programı işlenirken grafik destekle NC programı oluşturun | |
| **3D işleme (Advanced Function Set 2)** | **2** | Özelikle darbesiz hareket şekli |
| | **2** | Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi |
| | **2** | Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile döner başlık konumunun değiştirilmesi; Alet kılavuz noktası (alet ucu veya bilye merkezi) pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) |
| | **2** | Aleti kontura dik tutun |
| | **2** | Alet yarıçap düzeltmesi harekete ve alet yönüne dik |
| **Yuvarlak tezgah işleme (Advanced Function Set 1)** | **1** | Kontur programların silindir üzerinden işlenmesi |
| | **1** | mm/dak cinsinden besleme |

| Kullanıcı fonksiyonları | | |
|---|---|---|
| **Kontur elemanları** | ■ | Doğru |
| | ■ | Şev |
| | ■ | Çember |
| | ■ | Daire odak noktası |
| | ■ | Daire yarıçapı |
| | ■ | Tanjanttan birleşen çember |
| | ■ | Köşe yuvarlama |
| **Kontura yaklaşmak ve uzaklaşmak** | ■ | Doğru üzerinden: Teğetsel ya da dikey |
| | ■ | Daire üzerinden |
| **Serbest kontur programlama FK** | ■ | HEIDENHAIN açık metinde boş kontur programlaması FK, grafik desteklerle NC'ye uygun ölçümlenmemiş malzeme için |
| **Program atlamaları** | ■ | Alt programlar |
| | ■ | Program bölümü tekrarları |
| | ■ | Harici NC programları |
| **İşlem döngüleri** | ■ | Delmek için delme döngüleri, dengeleme dolgusu ile ve olmadan dişli delme |
| | ■ | Dikdörtgen cep ve daire cep kazıma |
| | ■ | Derin delme, sürtünme, döndürme ve indirme delme döngüleri |
| | ■ | İç ve dış vida frezesi döngüsü |
| | ■ | Dikdörtgen cep ve daire cep perdahlama |
| | ■ | İşleme döngülerin düz ve eğri açılı yüzeylere |
| | ■ | Düz ve dairesel şeklindeki yin frezelemesi döngüsü |
| | ■ | Daire, çizgi ve veri matrisi kodu nokta örnekleri |
| | ■ | Kontur cebi kontura paralel |
| | ■ | Kontur çizimi |
| | ■ | Dönme işlemleri için döngüler |
| | ■ | İlaveten üretici döngüleri - özellikle makine üreticilerince oluşturulmuş işleme döngüleri - entegre edilebilir |
| **Koordinat dönüştürme** | ■ | Kaydırmak, çevirmek, yansıtmak |
| | ■ | Ölçü faktörü (eksen spesifik) |
| | **1** | Çalışma düzleminin çevrilmesi (Advanced Function Set 1) |

| Kullanıcı fonksiyonları | | |
|---|---|---|
| **Q parametresi**<br>Değişkenlerle programlama | ■ | Matematiksel fonksiyonlar =, +, –, *, /, sin α, cos α, kök hesaplaması |
| | ■ | Mantıksal bağlamalar (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Parantez hesabı |
| | ■ | tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, bir sayının mutlak değeri, sabit π, olumsuzlama, virgül sonrası haneler veya virgülün önündeki hanelerin kesilmesi |
| | ■ | Daire hesaplama fonksiyonları |
| | ■ | String parametresi |
| **Programlama yardımları** | ■ | Hesap makinesi |
| | ■ | Söz dizimi elemanlarının renkli olarak vurgulaması |
| | ■ | Oluşan tüm hata mesajlarının tam listesi |
| | ■ | Hata mesajlarında bağlama duyarlı yardım fonksiyonu |
| | ■ | Döngüleri programlarken grafik desteği |
| | ■ | NC programındaki yorum tümceleri |
| **Teach-In** | ■ | Gerçek pozisyonlar, doğrudan NC programına devralınır |
| **Test grafiği**<br>Gösterim türleri | ■ | İşleme akışının grafiksel simülasyonu, başka bir NC programı çalışırken de işlenebilir |
| | ■ | Üstten görünüş / 3 düzlemden görüntü / 3D görüntüsü / 3D çizgi grafiği |
| | ■ | Kesit büyütme |
| **Programlama grafiği** | ■ | Programlama işletim türünde, girilen NC tümceleri birlikte çizilir (2D çizgi grafiği), bu başka NC programı işlenirken de gerçekleştirilebilir |
| **İşlem grafiği**<br>Gösterim türleri | ■ | İşlenen NC programının üstten görüntüyle / 3 düzlemde / 3D görüntüle-meyle grafiksel gösterimi |
| **Çalışma süresi** | ■ | **Program Testi** işletim türünde işleme süresinin hesaplanması |
| | ■ | Program akışı işletim türlerine geçerli işleme süresinin gösterilmesi |
| **Kontura yeniden seyir etmek** | ■ | NC programında herhangi bir NC tümcesine kadar tümce ilerlemesi ve işlemenin sürdürülmesi için hesaplanan nominal pozisyona yaklaşma |
| | ■ | NC programını durdurmak, konturdan çıkmak ve yeniden yaklaşmak |
| **Sıfır noktası tabloları** | ■ | Malzemeye bağlı sıfır noktalarının kaydedilmesi için birden fazla sıfır noktası tablosu |
| **Tarama sistemi döngüleri** | ■ | Tarama sistemini kalibre etme |
| | ■ | Malzemenin eğri konumunu manuel veya otomatik kompanse edilmesi |
| | ■ | Dayanak noktasını manuel veya otomatik belirlenmesi |
| | ■ | İşleme parçasını otomatik ölçmek |
| | ■ | Otomatik alet ölçümleri için döngüler |
| | ■ | Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler |

## 17.3 TNC 640 ile iTNC 530 arasındaki farklar

### Karşılaştırma: Bilgisayar yazılımı

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| DCM çarpışma denetimi için yüksek çözünürlüklü çarpışma nesnelerini oluşturmada **M3D Converter** | Mevcut | Mevcut değil |
| Makine parametrelerinin yapılandırılması için **ConfigDesign** | Mevcut | Mevcut değil |
| Servis dosyalarının analizi ve değerlendirilmesi için **TNCanalyzer** | Mevcut | Mevcut değil |

### Karşılaştırma: Kullanıcı fonksiyonları

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Program girişi** | | |
| ■ smarT.NC | ■ – | ■ X |
| ■ ASCII editörü | ■ X, doğrudan düzenlenebilir | ■ X, dönüşümün ardından düzenlenebilir |
| **Pozisyon verileri** | | |
| ■ Son alet pozisyonunu kutup olarak ayarlayın (boş CC tümcesi) | ■ X (kutup aktarımı anlaşılmıyorsa, hata mesajı) | ■ X |
| ■ Spline tümceleri (**SPL**) | ■ – | ■ X, #9 seçeneğiyle |
| **Alet tablosu** | | |
| ■ Alet tiplerinin esnek yönetimi | ■ X | ■ – |
| ■ Seçilebilir aletlerin filtrelenmiş göstergesi | ■ X | ■ – |
| ■ Sıralama fonksiyonu | ■ X | ■ – |
| ■ Sütun adı | ■ Kısmen _ ile | ■ Kısmen - ile |
| ■ Formül görünümü | ■ Ekran düzeni tuşuyla geçiş | ■ Yazılım tuşu ile geçiş yapma |
| ■ TNC 640 ile iTNC 530 arasında alet tablosu değişimi | ■ X | ■ Mümkün değil |
| Çeşitli 3D tarama sistemlerinin yönetimi için tarama sistemi tablosu | X | – |
| **Kesim verileri hesabı**: Mil devir sayısı ve beslemenin otomatik hesaplanması | ■ Kayıtlı tablo olmadan basit kesim verileri işlemcisi<br>■ Kayıtlı teknoloji tabloları bulunan kesim verileri işlemcisi | Kayıtlı teknoloji tabloları yardımıyla |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **İstenilen tabloyu tanımlama** | ■ Serbest tanımlanabilir tablolar (.TAB dosyaları)<br>■ FN fonksiyonları üzerinden okuma ve yazma<br>■ Konfigürasyon verileri üzerinden tanımlanabilir<br>■ Tablo adları ve sütunlar bir harfle başlamalı ve içerisinde işlem işaretleri bulunmamalıdır | ■ Serbest tanımlanabilir tablolar (.TAB dosyaları)<br>■ FN fonksiyonları üzerinden okuma ve yazma |
| **Alet ekseni yönünde hareket etme** | | |
| ■ Manuel işletim (3D-ROT menü) | ■ X | ■ X, FCL2 fonksiyonu |
| ■ El çarkı bindirmeli | ■ X | ■ X, seçenek #44 |
| **Besleme girişi:** | | |
| ■ **FU** (devir beslemesi mm/1) | ■ – | ■ X |
| ■ **FZ** (diş beslemesi) | ■ – | ■ X |
| ■ **FT** (saniye cinsinden yol süresi) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (hızlı hareket potansiyometresi etkin durumda: Saniye bazında yol süresi) | ■ – | ■ X |
| **Serbest kontur programlama FK** | | |
| ■ FK programının açık metine dönüştürülmesi | ■ – | ■ X |
| ■ **M89** ile kombine FK tümceleri | ■ – | ■ X |
| **Program atlamaları:** | | |
| ■ Maks. etiket numaraları | ■ 65535 | ■ 1000 |
| ■ Alt programlar | ■ X | ■ X |
| ■ Alt programlarda yuvalama derinliği | ■ 20 | ■ 6 |
| **Q parametre programlaması:** | | |
| ■ D15: PRINT | ■ – | ■ X |
| ■ D25: PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D29: PLC LIST | ■ X | ■ – |
| ■ D31: RANGE SELECT | ■ – | ■ X |
| ■ D32: PLC PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D37: EXPORT | ■ X | ■ – |
| ■ **D16** ile LOG-File'a yazma | ■ X | ■ – |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Grafik desteği** | | |
| ■ 2D programlama grafiği | ■ X | ■ X |
| ■ REDRAW fonksiyonu (**YENİDEN ÇİZ**) | ■ – | ■ X |
| ■ Parmaklık çizgilerini arka plan olarak gösterme | ■ X | ■ – |
| ■ Test grafiği (üstten görünüm, 3 düzlemde görüntü, 3D görüntü) | ■ X | ■ X |
| ■ 3 düzlemin kesim hattındaki koordinatlar | ■ – | ■ X |
| ■ Alet değiştirme makrosunu dikkate alma | ■ X (gerçek işlemeyle sapma gösterir) | ■ X |
| **Referans noktası tablosu** | | |
| ■ Referans noktası tablosunun 0 satırı manuel düzenlenebilir | ■ X | ■ – |
| **Programlama yardımları:** | | |
| ■ Söz dizimi elemanlarının renkli olarak vurgulaması | ■ X | ■ – |
| ■ Hesap makinesi | ■ X (bilimsel) | ■ X (standart) |
| ■ NC tümcelerini yorumlara dönüştürme | ■ X | ■ – |
| ■ NC programında tamamlama tümceleri | ■ X | ■ X |
| ■ Program testinde anahat görünümü | ■ – | ■ X |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Dinamik çarpışma denetimi DCM:** | | |
| ■ Tespit ekipmanı denetimi | ■ – | ■ X, seçenek #40 |
| ■ Alet taşıyıcı yönetimi | ■ X | ■ X, seçenek #40 |
| **CAM desteği:** | | |
| ■ Step verilerinden ve Iges verilerinden konturları kabul etme | ■ X, seçenek no. 42 | ■ – |
| ■ Step verilerinden ve Iges verilerinden işlem pozisyonlarını kabul etme | ■ X, seçenek no. 42 | ■ – |
| ■ CAM dosyaları için çevrimdışı filtre | ■ – | ■ X |
| ■ Streç filtresi | ■ X | ■ – |
| **MOD Fonksiyonları:** | | |
| ■ Kullanıcı parametreleri | ■ Konfigürasyon verileri | ■ Numaraların yapısı |
| ■ Servis fonksiyonları bulunan OEM yardım dosyaları | ■ – | ■ X |
| ■ Dosya taşıyıcısı kontrolü | ■ – | ■ X |
| ■ Service-Packs yüklemesi | ■ – | ■ X |
| ■ Gerçek pozisyon devralımı için eksen tespit etme | ■ – | ■ X |
| ■ Sayaç yapılandırması | ■ X | ■ – |
| **Özel fonksiyonlar:** | | |
| ■ Ters program oluşturma | ■ – | ■ X |
| ■ Sayacı **FUNCTION COUNT** ile tanımlama | ■ X | ■ – |
| ■ Bekleme süresini **FUNCTION FEED** ile tanımlama | ■ X | ■ – |
| ■ Bekleme süresini **FUNCTION DWELL** ile tanımlama | ■ X | ■ – |
| ■ Programlanmış koordinatların yorumunu **FUNCTION PROG PATH** ile belirleme | ■ X | ■ – |
| **Durum göstergeleri:** | | |
| ■ Q parametre içeriklerinin dinamik göstergesi, numara devreleri tanımlanabilir | ■ X | ■ – |
| ■ Kalan hareket süresinin grafik göstergesi | ■ – | ■ X |
| Kullanıcı arayüzünün bireysel renk ayarları | – | X |

## Karşılaştırma: Ek fonksiyonlar

| M | Etki | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI | X | X |
| **M01** | Seçime bağlı program akışı DURDURMA | X | X |
| **M02** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesini silme (makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | Mil saat yönünde AÇIK<br>Mil saat yönünün tersi yönde AÇIK<br>Mil DURDUR | X | X |
| **M06** | Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makineye bağlı fonksiyon)/Mil DURDUR | X | X |
| **M08**<br>M09 | Soğutucu madde AÇIK<br>Soğutucu madde KAPALI | X | X |
| **M13**<br>M14 | Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK<br>Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde/Soğutucu madde açık | X | X |
| **M30** | M02 ile aynı fonksiyon | X | X |
| **M89** | Serbest ek fonksiyon **veya**<br>döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makineye bağlı fonksiyon) | X | X |
| **M90** | Köşelerdeki sabit hat hızı (TNC 640 için gerekli değildir) | – | X |
| **M91** | Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır | X | X |
| **M92** | Konumlandırma tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiş-tirme pozisyonu | X | X |
| **M94** | Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere küçültme | X | X |
| **M97** | Küçük kontur kademelerini işleme | X | X |
| **M98** | Açık konturları tam olarak işleme | X | X |
| **M99** | Tümce şeklinde döngü çağırma | X | X |
| **M101**<br>M102 | Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme<br>M101 sıfırlama | X | X |
| **M103** | Giriş beslemesini F faktörüne kadar azaltma (yüzdesel değer) | X | X |
| **M104** | En son belirlenen referans noktasını tekrar etkinleştirme | – (Önerilen: Döngü 247) | X |
| **M105**<br>M106 | Çalışmayı ikinci $k_v$ faktörüyle uygulama<br>Çalışmayı ilk $k_v$ faktörüyle uygulama | – | X |
| **M107**<br>M108 | Yardımcı aletlerdeki hata mesajını üst ölçü ile bastırma M107<br>sıfırlama | X | X |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Alet kesiminde sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma)<br>Alet kesiminde sabit hat hızı (sadece besleme artırma ve azaltma)<br>M109/M110 sıfırlama | X | X |
| **M112**<br>M113 | İstenen kontur geçişleri arasına kontur geçişleri ekleyin<br>M112 sıfırlama | – (önerilen: döngü 32) | X |

| M | Etki | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M114**<br>M115 | Hareketli eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi<br>M114 sıfırlama | – (önerilen: M128, TCPM) | X, seçenek #8 |
| **M116**<br>M117 | Yuvarlak tezgahtaki besleme mm/dak<br>M116 sıfırlama | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| **M118** | Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme | X | X |
| **M120** | Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD) | X | X |
| **M124** | Kontur filtresi | – (kullanıcı parametreleri üzerinden mümkün) | X |
| **M126**<br>M127 | Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme<br>M126 sıfırlama | X | X |
| **M128**<br>M129 | Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM)<br>M128 sıfırlama | X, seçenek #9 | X, seçenek #9 |
| **M130** | Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini baz alır | X | X |
| **M134**<br>M135 | Döner eksenlerle konumlandırmada tanjantı olmayan geçişlerde doğru tutuş<br>M134 sıfırlama | X (makine üreticisine bağlı) | X |
| **M136**<br>M137 | Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi<br>M136 sıfırlama | X | X |
| **M138** | Hareketli eksen seçimi | X | X |
| **M140** | Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde | X | X |
| **M141** | Tarama sistemi denetimini bastırma | X | X |
| **M142** | Kalıcı program bilgilerini silin | – | X |
| **M143** | Temel devri silin | X | X |
| **M144**<br>M145 | Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması<br>M144 sıfırlama | X, seçenek #9 | X, seçenek #9 |
| **M148**<br>M149 | Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın<br>M148 sıfırla | X | X |
| **M150** | Nihayet şalteri mesajına basın | – (FN 17 üzerinden mümkün) | X |
| **M197** | Köşeleri yuvarla | X | – |
| **M200 -M204** | Lazerli kesim fonksiyonları | – | X |

## Karşılaştırma: Döngüler

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **DERIN DELME** (önerilen: Döngü 200, 203, 205) | – | X |
| 2 **DISLI DELME** (önerilen: Döngü 206, 207, 208) | – | X |
| 3 **YIV FREZELEME** (önerilen: Döngü 253) | – | X |
| 4 **CEP FREZELEME** (önerilen: Döngü 251) | – | X |
| 5 **DAIRE CEBI** (önerilen: Döngü 252) | – | X |
| 6 **DUZLESTIRME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 22) | – | X |
| 7 **SIFIR NOKTASI** | X | X |
| 8 **YANSIMA** | X | X |
| 9 **BEKLEME SURESI** | X | X |
| 10 **DONME** | X | X |
| 11 **OLCU FAKTORU** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **YONLENDIRME** | X | X |
| 14 **KONTUR** | X | X |
| 15 **ON DELME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 21) | – | X |
| 16 **KONTUR FREZELEME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 24) | – | X |
| 17 **DISLI DEL GS** (önerilen: Döngü 207, 209) | – | X |
| 18 **DIS KESME** | X | X |
| 19 **CALISMA DUZLEMI** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 20 **KONTUR VERILERI** | X | X |
| 21 **ON DELME** | X | X |
| 22 **DUZLESTIRME** | X | X |
| 23 **PERDAHLAMA DERINLIGI** | X | X |
| 24 **YANAL PERDAHLAMA** | X | X |
| 25 **KONTUR CEKM.** | X | X |
| 26 **OLCU FAK EKSEN SP.** | X | X |
| 27 **SILINDIR KILIFI** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 28 **SILINDIR KILIFI** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 29 **SILIN. MUHAF. CUBUGU** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 30 **CAM VERILERI ISLEME** | – | X |
| 32 **TOLERANS** | X | X |
| 39 **SILIN. MUH. KONTURU** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 200 **DELIK** | X | X |
| 201 **SURTUNME** | X | X |
| 202 **CEVIR** | X | X |
| 203 **EVRENSEL DELIK** | X | X |
| 204 **GERIYE DUSURULMESI** | X | X |

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **EVR. DELME DERINLIGI** | X | X |
| 206 **DISLI DELME** | X | X |
| 207 **DISLI DEL GS** | X | X |
| 208 **DELIK FREZESI** | X | X |
| 209 **DISLI DEL PARCA KIR.** | X | X |
| 210 **YIV DALGALANMASI** (önerilen: Döngü 253) | – | X |
| 211 **YUVARLATILM. YIV** (önerilen: Döngü 254) | – | X |
| 212 **CEP PERDAHL.** (önerilen: Döngü 251) | – | X |
| 213 **TIPA PERDAHLAMA** (önerilen: Döngü 256) | – | X |
| 214 **DAI. CEP PERDAHLAMA** (önerilen: Döngü 252) | – | X |
| 215 **DAI. TIPA PERDAHLAMA** (önerilen: Döngü 257) | – | X |
| 220 **ORNEK DAIRE** | X | X |
| 221 **ORNEK HATLAR** | X | X |
| 224 **ORNEK VERI MATRISI KODU** | X | – |
| 225 **GRAVURLE** | X | X |
| 230 **SATIR DUSURMESI** (önerilen: Döngü 233) | – | X |
| 231 **AYAR YUZEYI** | – | X |
| 232 **PLANLI FREZELEME** | X | X |
| 233 **SATIH FREZELEME** | X | – |
| 238 **MAKINE DURUMUNU OLC** | X, seçenek no. 155 | – |
| 239 **YUKLEME BELIRLE** | X, seçenek #143 | – |
| 240 **MERKEZLEME** | X | X |
| 241 **TEK AGIZ DELME DRN.** | X | X |
| 247 **REFERANS NOKT AYARI** | X | X |
| 251 **DIKDORTGEN CEP** | X | X |
| 252 **DAIRE CEBI** | X | X |
| 253 **YIV FREZELEME** | X | X |
| 254 **YUVARLATILM. YIV** | X | X |
| 256 **RECTANGULAR STUD** | X | X |
| 257 **CIRCULAR STUD** | X | X |
| 258 **COKGEN PIM** | X | – |
| 262 **DISLI FREZESI** | X | X |
| 263 **GIZLI DISLI FREZESI** | X | X |
| 264 **DELME DISLI FREZESI** | X | X |
| 265 **HELEZ DELME DISL FRE** | X | X |
| 267 **DIS DISLI FREZESI** | X | X |
| 270 **KONTUR CEK. VERILERI**, döngü 25'in davranışını ayarlamak için | X | X |
| 271**OCM KONTUR VERILERI** | | – |

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 272 **OCM KUMLAMA** | | – |
| 273 **OCM DER. PERDAHLAMA** | | – |
| 274 **OCM YAN PERDAHLAMA** | | – |
| 275 **KONT. YIVI SPIR. FR.** | X | X |
| 276 **KONTUR HAREKETI 3D** | X | X |
| 285 **DISLI CARK TANIMLAMA** | X, seçenek no. 157 | – |
| 286 **DISLI CARK HADDELI FREZELEME** | X, seçenek no. 157 | – |
| 287**DISLI CARK HADDELI SOYMA** | X, seçenek no. 157 | – |
| 290 **ENTERPOLASYON DONUSU** | – | X, seçenek #96 |
| 291 **IPO.-TORNA KUPLAJ** | X, seçenek #96 | – |
| 292 **IPO.-TORNA KONTUR** | X, seçenek #96 | – |
| 800 **ROTORU AYARLA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 810 **TURN CONTOUR LONG.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 811 **SHOULDER, LONGITDNL.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 812 **SHOULDER, LONG. EXT.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 813 **CEVIRME OYMA UZUNLUK** | X, seçenek no. 50 | – |
| 814 **BOY. DONDURME DALDIRMA GEN.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 815 **KONT. PARALEL DONDUR** | X, seçenek no. 50 | – |
| 820 **TURN CONTOUR TRANSV.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 821 **SHOULDER, FACE** | X, seçenek no. 50 | – |
| 822 **SHOULDER, FACE. EXT.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 823 **DONDURME DALDIRMA DUZ** | X, seçenek no. 50 | – |
| 824 **DUZ DONDURME DALDIRMA GEN.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 830 **KONTURA PARALEL VIDA DISI** | X, seçenek no. 50 | – |
| 831 **UZUNLAMASINA DISLI** | X, seçenek no. 50 | – |

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 832 **VIDA DISI GENISLETILMIS** | X, seçenek no. 50 | – |
| 840 **RAD. KONT. OLUK ACM.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 841 **OLUK ACMA BASIT RADYAL** | X, seçenek no. 50 | – |
| 842 **RDYL OLUK ACM GENSL** | X, seçenek no. 50 | – |
| 850 **EKS. KONT. OLUK ACM.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 851 **OLUK ACM BASIT AKSYL** | X, seçenek no. 50 | – |
| 852 **AKSYL OLUK ACM GNSL** | X, seçenek no. 50 | – |
| 860 **KONT. BATIRMA YRÇP.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 861 **BASIT RAD. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 862 **GENISL. RAD. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 870 **EKS. KONT. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 871 **BASIT EKS. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 872 **GENISL. EKS. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 880 **DISLI HADDEL. ONAYI** | X, seçenek no. 50, seçenek no. 131 | – |
| 883 **ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME** | X, seçenek no. 50, seçenek no. 158 | – |
| 892 **BAL. BOZ. KONTR.** | X,, seçenek no. 50 | – |
| 1000 **SAL. STROKU TANIMLA** | X, seçenek no. 156 | – |
| 1001 **SAL. STROKUNU BASLAT** | X, seçenek no. 156 | – |
| 1002 **SAL. STROKUNU DURDUR** | X, seçenek no. 156 | – |
| 1010 **CAP HIZALAMASI** | X, seçenek no. 156 | – |
| 1015 **PROFIL DUZENLEME** | X, seçenek no. 156 | – |
| 1030 **TEKERLEK KENARI GUN.** | X, seçenek no. 156 | – |

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1032 **TASLAMA DISKI UZUNLUK DUZ.** | X, seçenek no. 156 | – |
| 1033 **TASLAMA DISKI YARICAP DUZ.** | X, seçenek no. 156 | – |

## Karşılaştırma: Manuel İşletim ve El. çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 3D tarama sistemlerinin yönetimi için tarama sistemi tablosu | X | – |
| Etkin uzunluğu kalibre etme | X | X |
| Etkin yarıçapı kalibre etme | X | X |
| Bir düzlem üzerinden temel devrin belirlenmesi | X | X |
| Seçilebilen bir eksende referans noktasının ayarlanması | X | X |
| Referans noktası olarak köşenin ayarlanması | X | X |
| Referans noktası olarak daire merkez noktasının ayarlanması | X | X |
| Referans noktası orta eksenin ayarlanması | X | X |
| İki delik/dairesel pim üzerinden temel devrin belirlenmesi | X | X |
| Dört delik/dairesel pim üzerinden referans noktasının belirlenmesi | X | X |
| Daire merkezinin üç delik/dairesel pim üzerine ayarlanması | X | X |
| Düzlemlerin eğikliğinin tespit edilmesi ve dengelenmesi | X | – |
| Mekanik tarama sistemlerinin, güncel pozisyonun manuel olarak devralınmasıyla desteklenmesi | Yazılım tuşu veya donanım tuşuyla | Donanım tuşuyla |
| Ölçüm değerlerinin referans noktası tablosuna yazılması | X | X |
| Ölçüm değerlerinin sıfır noktası tablosuna yazılması | X | X |

## Karşılaştırma: Otomatik malzeme kontrolü için tarama sistemi döngüleri

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 **BEFERANS DUZLEM** | X | X |
| 1 **POLAR REFER NOKT** | X | X |
| 2 **TS KALIBRELEME** | – | X |
| 3 **OLCUM** | X | X |
| 4 **OLCUM 3D** | X | X |
| 9 **TS KAL. UZUNLUGU** | – | X |
| 30 **TT KALIBRE ETME** | X | X |
| 31 **ALET UZUNLUGU** | X | X |
| 32 **ALET YARICAPI** | X | X |
| 33 **OLCME ALETI** | X | X |
| 400 **TEMEL DONME** | X | X |
| 401 **KIRMIZI 2 DELMESI** | X | X |
| 402 **KIRMIZI 2 TIPA** | X | X |
| 403 **DONME EKSENIND. KIR.** | X | X |
| 404 **TEMEL DONME AYARI** | X | X |
| 405 **C EKSENINDEKI KIRM.** | X | X |
| 408 **YIV ORTA RFNK** | X | X |
| 409 **CUBUK ORTA RFNK** | X | X |
| 410 **IC DIKDORTGEN RFNK.** | X | X |
| 411 **DIS DIKDORTGEN RFNK.** | X | X |
| 412 **IC DAIRE RFNK.** | X | X |
| 413 **DIS DAIRE RFNK.** | X | X |
| 414 **DIS KOSE RFNK.** | X | X |
| 415 **IC KOSE RFNK.** | X | X |
| 416 **DAIRE CAPI MER RFNK** | X | X |
| 417 **TS EKSENI RFNK.** | X | X |
| 418 **DORT DELIK REF NOK** | X | X |
| 419 **HER BIR EKSEN RFNK** | X | X |
| 420 **ACI OLCUMU** | X | X |
| 421 **DELIK OLCUMU** | X | X |
| 422 **DIS DAIRE OLCUMU** | X | X |
| 423 **IC DIKDORTGEN OLCUMU** | X | X |
| 424 **DIS DIKDORT. OLCUMU** | X | X |
| 425 **IC GENISLIK OLCUMU** | X | X |
| 426 **DIS CUBUK OLCUMU** | X | X |
| 427 **OLCUM KOORDINATLARI** | X | X |

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 430 **DAIRE CAPI OLCUMU** | X | X |
| 431 **DUZLEM OLCUMU** | X | X |
| 440 **EKSEN KAYD. OLCUMU** | – | X |
| 441 **HIZLI TARAMA** | X | X |
| 444 **TARAMA 3D** | X, seçenek no. 92 | – |
| 450 **SAVE KINEMATICS** | X, seçenek no. 48 | X, seçenek no. 48 |
| 451 **MEASURE KINEMATICS** | X, seçenek no. 48 | X, seçenek no. 48 |
| 452 **ON AYAR KOMPANZASYON** | X, seçenek no. 48 | X, seçenek no. 48 |
| 453 **KINEMATIK IZGARA** | X, seçenek no. 48, seçenek no. 52 | – |
| 460 **BILYADA TS AYARI** | X | X |
| 461 **TS UZUNLUGU AYARI** | X | X |
| 462 **HALKADA TS AYARI** | X | X |
| 463 **TIPADA TS AYARI** | X | X |
| 480 **TT KALIBRE ETME** | X | X |
| 481 **ALET UZUNLUGU** | X | X |
| 482 **ALET YARICAPI** | X | X |
| 483 **OLCME ALETI** | X | X |
| 484 **IR TT KALIBRE ET** | X | X |
| 600 **IS YERI GLOBAL** | X, seçenek no. 136 | – |
| 601 **IS YERI YEREL** | X, seçenek no. 136 | – |
| 1410 **KENAR TARAMASI** | X | – |
| 1411 **IKI DAIRENIN TARANMASI** | X | – |
| 1420 **DÜZLEM TARAMASI** | X | – |

## Karşılaştırma: Programlamadaki farklılıklar

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Dosya yönetimi:** | | |
| ■ İsim girişi | ■ **Dosya seç** açılır penceresini açar. | ■ İmleci senkronize eder |
| ■ Tuş kombinasyonları desteklenir | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Favoriler yönetimi | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Sütun görüntüsünün konfigüre edilmesi | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| Tablodan alet seçme | Seçim Split-Screen menüsü üzerinden gerçekleşir | Seçim, bir genel bakış penceresi üzerinden gerçekleşir |
| Özel fonksiyonların **SPEC FCT** tuşu üzerinden programlanması | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında alt menü olarak açılır. Alt menülerden çıkmak: **SPEC FCT** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında en son çubuk olarak eklenir. Menülerden çıkmak: **SPEC FCT** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir |
| Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerinin **APPR DEP** tuşu üzerinden programlanması | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında alt menü olarak açılır. Alt menülerden çıkmak: **APPR DEP** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında en son çubuk olarak eklenir. Menülerden çıkmak: **APPR DEP** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir |
| **CYCLE DEF** ve **TOUCH PROBE** menüleri etkin konumdayken **END** donanım tuşuna basın | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır | İlgili menüyü sonlandırır |
| **CYCLE DEF** ve **TOUCH PROBE** menüleri etkin konumdayken dosya yönetimini çağırın | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında ilgili yazılım çubuğu seçili kalır | **Tuş işlevsiz** hata mesajı. |
| **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** ve **APPR DEP** menüleri etkin konumdayken dosya yönetiminin çağrılması | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında ilgili yazılım çubuğu seçili kalır | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında temel yazılım çubuğu seçilir |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Sıfır noktası tablosu:** | | |
| ■ Bir eksen içinde değerlere göre sıralama fonksiyonu | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ Tablo sıfırlama | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ Liste/ form görüntüsüne geçişi | ■ Ekran düzeni tuşuyla geçiş | ■ Toggle yazılım tuşu üzerinden geçiş |
| ■ Tek tek satır ekle | ■ Her yerde yapılabilir, yeniden numaralandırma sorgudan sonra mümkün. Boş satır eklenir, 0 ile manuel olarak doldurulur | ■ Sadece tablo sonunda yapılabilir. Bütün sütunlarda 0 değeri olan satır eklenir |
| ■ Münferit eksenlerdeki pozisyon gerçek değerleri, tuşla sıfır noktası tablosuna devralın | ■ **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce sırası** işletim türlerinde mevcut | ■ Mevcut |
| ■ Bütün etkin eksenlerdeki pozisyon gerçek değerleri, tuşla sıfır noktası tablosuna devralın | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ En son TS ile ölçülen pozisyonu tuşla devralın | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| **Serbest kontur programlama FK:** | | |
| ■ Paralel eksenlerin programlanması | ■ X/Y koordinatları ile nötr, **FUNCTION PARAXMODE** ile geçiş | ■ Mevcut paralel eksenlerle makineye bağlı olarak |
| ■ Rölatif referansların otomatik düzeltmesi | ■ Kontur alt programlarında rölatif referanslar otomatik olarak düzeltilmez | ■ Bütün rölatif referanslar otomatik olarak düzeltilir |
| ■ Çalışma düzlemini programlamada belirleme | ■ BLK formu<br>■ Farklı çalışma düzleminde **Düzlem XY ZX YZ** yazılım tuşu | ■ BLK formu |
| **Q parametre programlaması:** | | |
| ■ SGN ile Q parametre formülü | Q12 = SGN Q50<br>■ Q 50 = 0 durumunda Q12 = 0 olur<br>■ Q50 > 0 durumunda Q12 = 1 olur<br>■ Q50 < 0 durumunda Q12 -1 olur | Q12 = SGN Q50<br>■ Q50 >= 0 durumunda Q12 = 1 olur<br>■ Q50 < 0 durumunda Q12 -1 olur |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Hata mesajı durumunda kullanım:** | | |
| ■ Hata mesajlarında yardım | ■ **ERR** tuşu üzerinden çağırma | ■ **HELP** tuşu üzerinden çağırma |
| ■ Yardım menüsü etkin durumdayken işletim türleri değişimi | ■ İşletim türleri değişiminde yardım menüsü kapatılır | ■ İşletim türleri değişimine izin verilmez (fonksiyonsuz tuş) |
| ■ Yardım menüsü etkin durumdayken arka plan işletim türünü seçme | ■ F12 ile yapılan geçişlerde yardım menüsü kapatılır | ■ F12 ile yapılan geçişlerde yardım menüsü açık kalır |
| ■ Birbiriyle aynı hata mesajları | ■ Bir listede toplanır | ■ Sadece bir defa gösterilir |
| ■ Hata mesajlarının onaylanması | ■ Her hata mesajı (birçok defa gösterilse de) onaylanmalıdır, **TÜM SİL** fonksiyonu mevcut | ■ Hata mesajı sadece bir defa onaylanır |
| ■ Protokol fonksiyonlarına erişim | ■ Kayıt defteri ve güçlü filtre fonksiyonları (hata, tuşa basma) mevcut | ■ Filtre fonksiyonları olmadan bütün kayıt defteri mevcut |
| ■ Servis dosyalarının kaydedilmesi | ■ Mevcut. Sistem çöktüğünde servis dosyası oluşturulmaz<br>■ Kendisi için otomatik servis dosyasının oluşturulduğu, seçilebilir hata numarası | ■ Mevcut. Sistem çöktüğünde otomatik olarak bir servis dosyası oluşturulur |
| **Arama fonksiyonu:** | | |
| ■ En son aranan sözcüklerin listesi | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Etkin durumdaki tümcenin bileşenlerini gösterme | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Mevcut tüm NC tümcelerinin listesini gösterme | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| İşaretli durumda yukarı/aşağı ok tuşlarıyla arama fonksiyonunu başlatma | Azami 100.000 NC tümcesine kadar çalışır, yapılandırma tarihi üzerinden ayarlanabilir | Program uzunluğuna bağlı olarak bir kısıtlama olmaz |
| **Programlama grafiği:** | | |
| ■ Parmaklık ağının ölçeklendirilmiş gösterimi | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ SLII döngülerinde kontur alt programlarının **AUTO DRAW ON** ile düzenlenmesi | ■ Hata mesajlarında imleç, ana programda CYCL CALL **NC tümcesi** üzerinde durur | ■ Hata mesajlarında imleç, kontur alt programında hataya neden olan NC tümcesinin üzerinde durur |
| ■ Zoom penceresinin kaydırılması | ■ Tekrar fonksiyonu mevcut değil | ■ Tekrar fonksiyonu mevcut |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Yan eksenlerin programlanması:** | | |
| ■ **FUNCTION PARAXCOMP** söz dizimi: Göstergenin ve seyir hareketinin tutumunu tanımlama | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ **FUNCTION PARAXMODE** söz dizimi: Hareket ettirilecek paralel eksenin düzenini tanımlama | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| **Üretici döngülerinin programlanması** | | |
| ■ Makine parametresine erişim | ■ **CFGREAD** fonksiyonu üzerinden | ■ **D18** fonksiyonları üzerinden |
| ■ İnteraktif döngülerin **CYCLE QUERY** ile oluşturulması, örn. manuel işletimde tarama sistemi döngüleri | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |

## Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, işlevsellik

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **GOTO** tuşuyla giriş | Bu fonksiyon sadece **BAŞLAT TEK** yazılım tuşuna henüz basılmamış-sa mümkündür | Bu fonksiyon **BAŞLAT TEK** sonra-sında da mümkündür |
| İşleme zamanının hesaplanması | Simülasyonun START yazılım tuşu ile her tekrarında, işleme zamanı eklenir | Simülasyonun START yazılım tuşu ile her tekrarında, zaman hesabı 0'dan başlatılır |
| Tekil tümce | Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT** durumunda kumanda her noktada durur | Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT**, kumanda tarafından bir NC tümcesi olarak kabul edilir |

## Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, kullanım

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Zum fonksiyonu | Her kesim düzlemi münferit yazılım tuşları üzerinden seçilebilir | Kesim düzlemi üç adet Toggle yazılım tuşu üzerinden seçilebilir |
| Makineye özel M ek fonksiyonları | PLC'de entegre değilse, hata mesajlarına yol açar | Program testinde yoksayılır |
| Alet tablosunu gösterme/ düzenle-me | Fonksiyon yazılım tuşu ile mevcut | Fonksiyon mevcut değil |
| Alet gösterimi | ■ turkuaz: alet uzunluğu<br>■ kırmızı: kesim uzunluğu ve alet kavramada<br>■ mavi: kesim uzunluğu ve alet kavramada değil | ■ -<br>■ kırmızı: alet kavramada<br>■ yeşil: alet kavramada değil |
| 3D gösterimi görünüm seçenekleri | Mevcut | Fonksiyon mevcut değil |
| Model kalitesi ayarlanabilir | Mevcut | Fonksiyon mevcut değil |

## Karşılaştırma: Programlama yerindeki farklılıklar

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Demo sürümü | 100'ün üzerinde NC tümcesine sahip NC programları seçilemez, hata mesajı verilir. | NC programları seçilebilir, azami 100 NC tümcesi gösterilir, diğer NC tümceleri gösterim için kesilir |
| Demo sürümü | **%** ile yuvalamayla 100'ün üzerinde NC tümcesine ulaşılırsa test grafiği görüntü vermez, bir hata mesajı verilmez. | Kümelenmiş NC programları simüle edilebilir. |
| Demo sürümü | CAD-Viewer'dan en fazla 10 öğeyi bir NC programına aktarabilirsiniz. | DXF dönüştürücüden en fazla 31 satırı bir NC programına aktarabilirsiniz. |
| NC programlarının kopyalanması | Windows-Explorer ile dizine ve dizinden **TNC:** kopyalama mümkün. | Kopyalama işlemi, **TNCremo** veya programlama yerinin dosya yönetimi üzerinden gerçekleşmelidir. |
| Yatay yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın | Sütun üzerine tıklandığında, bir çubuk sağa ya da sola geçilir | İstenen bir sütun üzerine tıklanması bu sütunu etkinleştirir |

## 17.4 DIN / ISO fonksiyon genel bakışı TNC 640

**G Fonksiyonları**

| | |
|---|---|
| **Alet hareketleri** | |
| G00 | **Hızlı geçişte düz kartezyen** |
| G01 | **Beslemeli düz kartezyen** |
| G02 | **Daire kartezyeni, saat yönünde** |
| G03 | **Daire kartz, saat tersi yönünde** |
| G05 | **Daire kartezyeni** |
| G06 | **Daire kartezy, tang. bağlantılı** |
| G07 | **Düz kartezyeni, eksen paralel** |
| G10 | **Hızlı geçişte düz kutup** |
| G11 | **Beslemelerde düz kutup** |
| G12 | **Kutup dairesi, saat yönünde** |
| G13 | **Kutup daire, saat tersi yönünde** |
| G15 | **Kutup dairesi** |
| G16 | **Kutup dairesi tang. bağlantısı** |
| **Pah/yuvarlamalar/kontura yaklaşma veya konturdan uzaklaşma** | |
| G24 | R pah uzunluğuyla **Şev** |
| G25 | R yarıçapıyla **Köşe yuvarlaması** |
| G26 | R yarıçapına sahip bir konturun **Tanjantsal seyir** öğesi |
| G27 | R yarıçapına sahip bir konturun **Tanjantsal geri çekme** öğesi |
| **Alet tanımı** | |
| G99 | Alet numarası T, uzunluk L ve yarıçap R ile **Alet tanımı** |
| **Alet yarıçap düzeltmesi** | |
| G40 | Alet yarıçap düzeltmesi olmadan **Alet şerit odak noktası** |
| G41 | **Şerit sol tarafı yçap düzeltmesi** |
| G42 | **Şerit sağ tarafı yçap düzeltmesi** |
| G43 | G07 için **Yarıçap düzeltmesi Şerit uzaması** |
| G44 | G07 için **Yarıçap düzeltmesi Şerit kısalma** |
| **Grafik için ham parça tanımı** | |
| G30 | **Ham parça tanımı: Min nokta** (G17/G18/G19) |
| G31 | **Ham parça tanımı: Maks nokta** (G90/G91) |
| **Delik ve dişli oluşturma için döngüler** | |
| G200 | **DELIK** |
| G201 | **SURTUNME** |
| G202 | **CEVIR** |

| Delik ve dişli oluşturma için döngüler | |
|---|---|
| G203 | ÜNİVERSAL DELME |
| G204 | **GERIYE DUSURULMESI** |
| G205 | **EVR. DELME DERINLIGI** |
| G206 | Dengeleme dolgulu **DISLI DELME** |
| G207 | Dengeleme dolgusuz **DISLI DEL GS** |
| G208 | **DELIK FREZESI** |
| G209 | **DISLI DEL PARCA KIR.** |
| G240 | **MERKEZLEME** |
| G241 | **TEK AGIZ DELME DRN.** |
| G262 | **DISLI FREZESI** |
| G263 | **GIZLI DISLI FREZESI** |
| G265 | **HELEZ DELME DISL FRE** |
| G267 | **DIS DISLI FREZESI** |

| Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler | |
|---|---|
| G233 | **PLANLI FREZELEME** |
| G251 | **DIKDORTGEN CEP** |
| G252 | **DAIRE CEBI** |
| G253 | **YIV FREZELEME** |
| G254 | **YUVARLATILM. YIV** |
| G256 | **RECTANGULAR STUD** |
| G257 | **CIRCULAR STUD** |
| G258 | **COKGEN PIM** |

| Koordinat dönüştürmeleri | |
|---|---|
| G28 | **YANSIMA** |
| G53 | **SIFIR NOKTASI** |
| G54 | **SIFIR NOKTASI** |
| G72 | **OLCU FAKTORU** |
| G73 | **DONME** |
| G80 | **CALISMA DUZLEMI** |
| G247 | **REFERANS NOKT AYARI** |

| SL döngüleri | |
|---|---|
| G37 | **KONTUR** |
| G120 | **KONTUR VERILERI** |
| G121 | **ON DELME** |
| G122 | **DUZLESTIRME** |
| G123 | **PERDAHLAMA DERINLIGI** |
| G124 | **YANAL PERDAHLAMA** |

| SL döngüleri | |
|---|---|
| G125 | KONTUR CEKM. |
| G127 | SILINDIR KILIFI |
| G128 | SILINDIR KILIFI |
| G129 | SILIN. MUHAF. CUBUGU |
| G139 | SILIN. MUH. KONTURU |
| G270 | KONTUR CEK. VERILERI |
| G271 | OCM KONTUR VERILERI |
| G272 | OCM KUMLAMA |
| G273 | OCM DER. PERDAHLAMA |
| G274 | OCM YAN PERDAHLAMA |
| G275 | KONT. YIVI SPIR. FR. |
| G276 | KONTUR HAREKETI 3D |

| Noktasal örnek oluşturma için döngüler | |
|---|---|
| G220 | ORNEK DAIRE |
| G221 | ORNEK HATLAR |
| G224 | ORNEK VERI MATRISI KODU |

| Döndürme işlemine ilişkin döngüler | |
|---|---|
| G37 | KONTUR |
| G800 | ROTORU AYARLA |
| G801 | DONER SISTEMI SIFIRLAMA |
| G810 | TURN CONTOUR LONG. |
| G811 | SHOULDER, LONGITDNL. |
| G812 | SHOULDER, LONG. EXT. |
| G813 | CEVIRME OYMA UZUNLUK |
| G814 | BOY. DONDURME DALDIRMA GEN. |
| G815 | KONT. PARALEL DONDUR |
| G820 | TURN CONTOUR TRANSV. |
| G821 | SHOULDER, FACE |
| G822 | SHOULDER, FACE. EXT. |
| G823 | DONDURME DALDIRMA DUZ |
| G824 | DUZ DONDURME DALDIRMA GEN. |
| G830 | KONTURA PARALEL VIDA DISI |
| G831 | UZUNLAMASINA DISLI |
| G832 | VIDA DISI GENISLETILMIS |
| G840 | RAD. KONT. OLUK ACM. |
| G841 | OLUK ACMA BASIT RADYAL |
| G842 | RDYL OLUK ACM GENSL |
| G850 | EKS. KONT. OLUK ACM. |

| Döndürme işlemine ilişkin döngüler | |
|---|---|
| G851 | OLUK ACM BASIT AKSYL |
| G852 | AKSYL OLUK ACM GNSL |
| G860 | KONT. BATIRMA YRÇP. |
| G861 | BASIT RAD. BATIRMA |
| G862 | GENISL. RAD. BATIRMA |
| G870 | EKS. KONT. BATIRMA |
| G871 | BASIT EKS. BATIRMA |
| G872 | GENISL. EKS. BATIRMA |
| G880 | DISLI HADDEL. ONAYI |
| G883 | ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME |
| G892 | BAL. BOZ. KONTR. |

| Özel döngüler | |
|---|---|
| G4* | BEKLEME SURESI |
| G36 | YONLENDIRME |
| G39 | PGM CALL |
| G62 | TOLERANS |
| G86 | DIS KESME |
| G225 | GRAVURLE |
| G232 | SATIH FREZELEME |
| G238 | MAKINE DURUMUNU OLC |
| G285 | DISLIYI TANIMLAMA |
| G286 | DISLI HADDEL. FREZESI |
| G287 | DISLI SOYMA |
| G291 | IPO.-TORNA KUPLAJ |
| G292 | IPO.-TORNA KONTUR |

| Taşlama çalışması için döngüler | |
|---|---|
| G1000 | SAL. STROKU TANIMLA |
| G1001 | SAL. STROKUNU BASLAT |
| G1002 | SAL. STROKUNU DURDUR |
| G1010 | CAP HIZALAMASI |
| G1015 | PROFIL DUZENLEME |
| G1030 | TEKERLEK KENARI GUN. |
| G1032 | TASLAMA DISKI UZUNLUK DUZ. |
| G1033 | TASLAMA DISKI YARICAP DUZ. |

| Bir eğim konumu belirleme için tarama sistemi döngüleri | |
|---|---|
| G400 | TEMEL DONME |
| G401 | KIRMIZI 2 DELMESI |

| Bir eğim konumu belirleme için tarama sistemi döngüleri | |
|---|---|
| G402 | KIRMIZI 2 TIPA |
| G403 | DONME EKSENIND. KIR. |
| G404 | TEMEL DONME AYARI |
| G405 | C EKSENINDEKI KIRM. |
| G1410 | KENAR TARAMASI |
| G1411 | IKI DAIRENIN TARANMASI |
| G1420 | DUZLEM TARAMASI |

| Referans noktası ayarı için tarama sistemi döngüleri | |
|---|---|
| G408 | YIV ORTA RFNK |
| G409 | CUBUK ORTA RFNK |
| G410 | IC DIKDORTGEN RFNK. |
| G411 | DIS DIKDORTGEN RFNK. |
| G412 | IC DAIRE RFNK. |
| G413 | DIS DAIRE RFNK. |
| G414 | DIS KOSE RFNK. |
| G415 | IC KOSE RFNK. |
| G416 | DAIRE CAPI MER RFNK |
| G417 | TS EKSENI RFNK. |
| G418 | DORT DELIK REF NOK |
| G419 | HER BIR EKSEN RFNK |

| Malzeme ölçümü için tarama sistemi döngüleri | |
|---|---|
| G55 | BEFERANS DUZLEM |
| G420 | ACI OLCUMU |
| G421 | DELIK OLCUMU |
| G422 | DIS DAIRE OLCUMU |
| G423 | IC DIKDORTGEN OLCUMU |
| G424 | DIS DIKDORT. OLCUMU |
| G425 | IC GENISLIK OLCUMU |
| G426 | DIS CUBUK OLCUMU |
| G427 | OLCUM KOORDINATLARI |
| G430 | DAIRE CAPI OLCUMU |
| G431 | DUZLEM OLCUMU |

| Özel döngüler | |
|---|---|
| G441 | TARAMA 3D |
| G444 | HIZLI TARAMA |
| G600 | IS YERI GLOBAL |
| G601 | IS YERI YEREL |

| | |
|---|---|
| **Tarayıcı kalibrasyonu için tarama sistemi döngüleri** | |
| G460 | **TS UZUNLUGU AYARI** |
| G461 | **HALKADA TS AYARI** |
| G462 | **TIPADA TS AYARI** |
| G463 | **BILYADA TS AYARI** |
| **Kinematik ölçümü için tarama sistemi döngüleri** | |
| G450 | **SAVE KINEMATICS** |
| G451 | **MEASURE KINEMATICS** |
| G452 | **ON AYAR KOMPANZASYON** |
| G453 | **KINEMATIK IZGARA** |
| **Alet ölçümü için tarama sistemi döngüleri** | |
| G480 | **TT KALIBRE ETME** |
| G481 | **ALET UZUNLUGU** |
| G482 | **ALET YARICAPI** |
| G483 | **OLCME ALETI** |
| G484 | **IR TT KALIBRE ET** |
| **Çalışma düzleminin belirlenmesi** | |
| G17 | **Eksen mili Z - DüzlemXY** |
| G18 | **Eksen mili Y - DüzlemZX** |
| G19 | **Eksen mili X - DüzlemYZ** |
| **Ölçü** | |
| G70 | Ölçü birimi inç |
| G71 | Ölçü birimi mm |
| G90 | **Mutlak ölçü** |
| G91 | Zincir ölçüsü |
| **Diğer G fonksiyonları** | |
| G29 | **Güncel pozisyonu devralma** |
| G38 | **Program akışı duraklatma** |
| G51 | **Alet değişim hazırlığı** |
| G79 | Döngü çağırma |
| G98 | **Bölüm markasının belirlenmesi** |

## Adresler

| Adresler | |
|---|---|
| % | ■ Program başlangıcı<br>■ Program çağrısı |
| no. | G53 ile sıfır noktası numarası |
| A | X ekseni kadar döndürme hareketi |
| B | Y ekseni kadar döndürme hareketi |
| C | Z ekseni kadar döndürme hareketi |
| D | Q parametre tanımları |
| DL | T ile aşınma düzeltmesi uzunluğu |
| DR | T ile aşınma düzeltmesi yarıçapı |
| E | Tolerans<br>■ M112<br>■ M124 |
| F | ■ Besleme<br>■ G04 ile bekleme süresi<br>■ G72 ile ölçüm faktörü<br>■ M103 ile faktör F azaltma |
| G | G Fonksiyonları |
| H | ■ Kutupsal koordinat açısı<br>■ G73 ile dönme açısı<br>■ M112 ile sınır açısı |
| I | Daire merkez noktasının/kutbunun X koordinatı |
| J | Daire merkez noktasının/kutbunun Y koordinatı |
| K | Daire merkez noktasının/kutbunun Z koordinatı |
| L | ■ G98 ile bir etiket numarası belirleme<br>■ Bir etiket numarasına atlama<br>■ G99 ile alet uzunluğu |
| M | M fonksiyonları |
| N | Tümce numarası |
| P | ■ Çalışma döngülerinde döngü parametresi<br>■ Q parametresi tanımında değer veya Q parametresi |
| Q | Q Parametresi |
| R | ■ Kutupsal koordinat yarıçapı<br>■ G02/G03/G05 ile daire yarıçapı<br>■ G25/G26/G27 ile yuvarlama yarıçapı<br>■ G99 ile alet yarıçapı |
| S | ■ Mil devir sayısı<br>■ G36 ile mil oryantasyonu |
| T | ■ G99 ile alet tanımı<br>■ Alet çağırma<br>■ G51 ile sonraki alet |

| Adresler | |
|---|---|
| U | X eksenine paralel eksen |
| V | Y eksenine paralel eksen |
| W | Z eksenine paralel eksen |
| X | X ekseni |
| Y | Y ekseni |
| Z | Z ekseni |
| * | Tümce sonu |

**Kontur döngüleri**

| Birden fazla aletle işleme yaparken program yapısı | |
|---|---|
| Kontur alt programlarının listesi | G37 P01 ... |
| **Kontur verileri** tanımlama | G120 Q1 ... |
| **Matkap** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Ön delme<br>Döngü çağırma | G121 Q10 ... |
| **Kumlama frezeleyici** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Boşaltma<br>Döngü çağırma | G122 Q10 ... |
| **Perdahlama frezesi** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Derinlik perdahlama<br>Döngü çağrısı | G123 Q11 ... |
| **Perdahlama frezesi** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Yan perdahlama<br>Döngü çağırma | G124 Q11 ... |
| Ana programın sonu, geri atlama | **M02** |
| Kontur alt programları | G98 ...<br>G98 L0 |

**Kontur alt programlarının yarıçap düzeltmesi**

| Kontur | Kontur elemanının programlama sırası | Yarıçap düzeltmesi |
|---|---|---|
| İç (cep) | Saat yönünde (CW)<br>Saat yönünün tersine (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Dış (ada) | Saat yönünde (CW)<br>Saat yönünün tersine (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Koordinat dönüştürmeleri**

| Koordinat dönüştürme | Etkinleştir | Kaldır |
|---|---|---|
| Sıfır noktası kaydırması | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Yansıtma | G28 X | G28 |
| Dönme | G73 H+45 | G73 H+0 |
| Ölçü faktörü | G72 F 0,8 | G72 F1 |
| Çalışma düzlemi | G80 A+10 B+10 C+15 | G80 |
| Çalışma düzlemi | PLANE ... | PLANE RESET |

**Q parametre tanımları**

| D | Fonksiyon |
|---|---|
| 00 | Atama |
| 01 | Toplama |
| 02 | Çıkarma |
| 03 | Çarpma |
| 04 | Bölme |
| 05 | Karekök |
| 06 | Sinüs |
| 07 | Kosinüs |
| 08 | Kare toplamının kökü $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$ |
| 09 | Eşitse etiket numarasına atlama |
| 10 | Eşit değilse etiket numarasına atlama |
| 11 | Daha büyükse etiket numarasına atlama |
| 12 | Daha küçükse etiket numarasına atlama |
| 13 | ARCTAN'lı açı |
| 14 | Hata mesajları verme |
| 15 | Harici çıktı |
| 16 | Metinleri veya Q parametresi değerlerini biçimlendirerek çıkartma |
| 18 | Sistem verilerini okuma |
| 19 | Değerleri PLC'ye aktarma |
| 20 | NC ve PLC'yi senkronize etme |
| 26 | Serbestçe tanımlanabilir tabloları açma |
| 27 | Serbestçe tanımlanabilir bir tabloya yazma |
| 28 | Serbest tanımlanabilen tabloyu okuma |
| 29 | Sekiz değere kadar PLC'ye aktarma |
| 37 | Yerel Q parametreleri ya da QS parametrelerini çağıran NC programına dışa aktarma |
| 38 | NC programından bilgileri gönderme |

# Dizin


## 3

3D düzeltme
  Peripheral Milling..... 406

## A

Açı fonksiyonları..... 267
Açık kontur köşeleri M98..... 226
Adaptif besleme ayarı..... **332**
ADP..... 415
AFC..... **332**
  programlama..... 335
  Temel ayarlar..... 333
  Torna işletiminde..... 483
Alet adı..... 124
Alet düzeltme
  Tablo..... 339
  Yarıçap..... 133
Alet düzeltmesi..... 132
  Uzunluk..... 132
Alet eksenini hizalama..... 390
Alet hareketini programlama..... 95
Alet numarası..... 124
Alet odaklı işleme..... 446
Alet seçimi..... 129
Alet uzunluğu..... 124
Alet verileri..... 124
  açma..... 127
  değiştirme..... 113
  Delta değerleri..... 126
  Programa girin..... 126
Alet yarıçapı..... 125
Alt program..... 241
Ana eksenler..... 87
Arama fonksiyonu..... 102
ASCII dosyaları..... 344
Atımlı devir sayısı..... 353
atlama
  GOTO ile..... 188

## B

Bağlama duyarlı yardım..... 213
Batch Process Manager..... 448
  Açma..... 451
  Sipariş listesi..... 449
  Sipariş listesi atama..... 454
  Sipariş listesini değiştirme.... 455
  Temel ilkeler..... 448
  Uygulama..... 448
Bekleme süresi..... **355**, 356, **357**
Besleme
  Döner eksenlerde, M116..... 392
Besleme ayarı
  otomatik..... 332
Bu el kitabı hakkında..... 32

## C

CAD Import..... 419
CAD veri aktarımında delme pozisyonları için filtre..... 438
CAD Viewer..... 419
CAD-Viewer
  Delme pozisyonları için filtre 438
  Düzlemi belirleme..... 427
  Katman ayarlama..... 423
  Kontur seç..... 430
  Referans noktası ayarlama.. 424
CAM programlama..... 410
Cıvata hattı..... 169

## Ç

Çalışma düzlemini döndürme
  programlı..... 363
Çarpışma denetimi..... 328
Çember..... 160, 168
Çok eksenli işlem..... **362**
Çok eksenli işleme..... 400

## D

D14: Hata mesajlarını görüntüleme. 275
D18: Sistem verilerini okuma.... 286
D19: Değerleri PLC'ye aktar..... 286
D20: NC ve PLC senkronizasyonu.. 287
D23: DAİRE VERİLERİ: 3 noktadan daire hesaplamaD23..... 268
D26: TABOPEN:Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma..... 351
D27: TABWRITE: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama.... 351
D28: TABREAD: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma.... 352
D29: Değerleri PLC'ye devret... 288
D37 DIŞA AKTAR..... 289
D38: Bilgiler..... 290
Daire hesaplama..... 268
Daire merkezi..... 158
Dairesel hat
  Daire merkezi CC etrafında.. 159
  kutup etrafında..... 168
  tanjant bağlantılı..... 162
Daldırma hareketleri için besleme faktörü M103..... 227
DCM..... 328
Değerlerin yuvarlanması..... 316
Delme pozisyonunu seçme
  Fare alanı..... 436
  Simge..... 437
  Tekli seçim..... 435
Denetim
  Çarpışma..... 328
Devir ekseni
  Göstergeyi indirme M94..... 394
DIN/ISO..... 95
Dik açılı koordinatlar
  Daire merkezi CC etrafındaki dairesel hat..... 159
  Doğru..... 155
  Tanjant bağlantılı dairesel hat..... 162
Dinamik çarpışma denetimi..... 328
Diyalog..... 95
Dizin..... **106**, 110
  kopyalama..... 114
  Oluştur..... 110
  silme..... 115
DNC
  NC programından bilgiler..... 290
Doğru..... **155**, 167
Dokunmatik ekran..... 496
Dokunmatik hareketler..... 498
Dokunmatik kumanda paneli.... 496
Dosya
  işaretleme..... 116
  kopyalama..... 111
  korumak..... 118
  oluşturma..... 111
  sıralama..... 117
  üzerine yazma..... 112
Dosya durumu..... 108
Dosya yönetimi
  Aç..... 108
  Dizin..... 106
  dizinler
    kopyalama..... 114
  Dizinler
    Oluştur..... 110
  Dosya seçme..... 109
  dosya tipi..... 104
  dosyayı silme..... 115
  dosyayı yeniden adlandırma 117
  Fonksiyon genel görünümü. 107
  Harici dosya türleri..... 106
  Tablo kopyalama..... 113
Döndürme
  çalışma düzlemini..... 363, 365
  Sıfırlama..... 367
Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi..... 391
Döner eksen..... 392
  yol optimizasyonlu hareket ettirme: M126..... 393
Döner eksenler olmadan döndürme..... 390
Düzeltme tablosu
  oluşturma..... 340
  Tip..... 339
Düzenleme..... 492
  Temel ilkeler..... 491
Düz kaydırıcı kullanımı..... 479

DXF dosyasından konum seçme..... 434
DXF verilerini işleme
İşleme konumlarını seçme... 434
temel ayarlar..... 421

**E**

Ek eksenler..... 87
Ek fonksiyonlar..... 220
döner eksenler için..... 392
giriş..... 220
Hat davranışı için..... 225
Koordinat bilgileri için..... 222
Mil ve soğutucu madde için.. 221
Program akışı kontrolü için... 221
Ekran..... 67
Ekran düzeni..... 67
CAD-Viewer..... 418
El çarkı konumlandırmasını bindirme M118..... 231
Esaslar..... 74

**F**

FCL fonksiyonu..... 39
FK programlama..... 173
çalışma düzlemi..... 174
Çemberler..... 178
Daire verileri..... 180
Diyaloğu aç..... 176
Doğrular..... 177
Giriş imkanları
Yardımcı noktalar..... 182
Giriş olanakları
Rölatif referanslar..... 183
Grafik..... 175
Kapalı kontur..... 181
Kontur elemanlarının yönü ve uzunluğu..... 179
Son nokta..... 179
Temel bilgiler..... 173
FN14: ERROR: Hata mesajlarını görüntüleme..... 275
FN 16: F-PRINT: Metinleri biçimlendirilmiş şekilde çıkarma.... 279
FN28: TABREAD: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma.... 352
Fonksiyon karşılaştırması..... 549
Form görünümü..... 350
FUNCTION COUNT..... 342

**G**

gelişim durumu..... 39
Gerçek pozisyonun kabul edilmesi..... 97
GOTO..... 188
Grafikler
programlamada
kesit büyütme..... 206
Programlamada..... 203
Günlük tanımlama..... 290

**H**

Ham parçayı tanımlama..... 94
Hareket kontrolü..... 415
Hareketler..... 498
Hareketli eksenler..... 395
Hata mesajı..... 207
Yardım..... 207
Hata mesajında yardım için..... 207
Hat fonksiyonları
Temel bilgiler..... 138
Ön pozisyonlama..... 142
Temel bilgiler
Daireler ve yaylar..... 141
Hat hareketi..... 154
dik açılı koordinatlar..... 154
Hat hareketleri
dik açılı koordinatlar
Belirli bir yarıçapa sahip çember..... 160
Genel bakış..... 154
Kutupsal koordinatlar..... 166
Teğetsel bağlantılı çember.... 168
Kutupsal koordinatlar
doğru..... 167
Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar
Genel bakış..... 166
Heliks interpolasyon..... 169
Hesap makinesi..... 196
Hızlı hareket..... 122

**İ**

İçe aktar
iTNC 530 tablosu..... 352
İşlem zinciri..... 410
İşletim türleri..... 71
iTNC 530..... 66

**K**

Kalıcı Q parametrelerinin tanımlanması..... 262
Kesim kuvveti denetimi
Torna işletiminde..... 483
Kontur
çıkma..... 143
DXF dosyasından seç..... 430
yaklaşma..... 143
Konturdan geri çekme..... 233
Konumlandırma
Döndürülmüş çalışma düzleminde..... 224, 399
Koordinat dönüşümü..... 338
Koordinat taşlama..... 489
Köşelerin yuvarlanması M197.. 237
Köşe yuvarlama..... 157
Kumanda alanı..... 68
Kutupsal koordinatlar..... 87, 87
CC kutbu etrafındaki dairesel hat..... 168
Programlama..... 166

**L**

Liftoff..... **358**
Lokal Q parametrelerinin tanımlanması..... 262
Look ahead..... 229

**M**

M91, M92..... 222
Makine parametrelerini okuma. 306
Malzeme pozisyonları..... 88
Mesajı ekranda görüntüle..... 285
Mesajları yazdırma..... 286
Metin değişkeni..... 296
Metin dosyası..... 344
aç ve çık..... 344
biçimlendirilmiş şekilde çıkarma.. 279
Metin parçalarını bulma..... 347
oluştur..... 279
Silme fonksiyonu..... 345
Metin editörü..... 192
Metinlerin değiştirilmesi..... 103
Mil devri
giriş..... 127
Milimetre/mil devri olarak besleme M136..... 228

**N**

NC hata mesajı..... 207
NC programı..... 90
düzenleme..... 98
sıralama..... 194
NC programının gösterimi..... 189
NC programlarının sıralanması 194
NC tümcesi..... 99
NC ve PLC senkronizasyonu.... 287, 287

**O**

Oyuk..... 468
Ölçü birimini seçme..... 94
Özel fonksiyonlar..... 324

**P**

Palet tablosu..... 442
alet odaklı..... 446
Düzenleme..... 444
kullanım..... 442
seçme ve çıkma..... 445
Sütun ekleme..... 445
Sütunlar..... 442

Parantez hesabı..... 292
Parça ailesi..... 263
PLANE fonksiyonu..... **363**, 365
Artımlı tanım..... 378
Dönüşüm türü..... 388
Eksen açısı tanımı..... 379
Euler açısı tanımı..... 372
Genel görünüm..... 365
Hacimsel açı tanımı..... 368
Kamber frezesi..... 391
Konumlandırma davranışı.... 381
Nokta tanımı..... 376
Olası çözümlerin seçimi..... 385
Otomatik döndürme..... 382
Projeksiyon açısı tanımı..... 370
Sıfırlama..... 367
Vektör tanımı..... 374
Post işlemci..... 411
Program..... 90
sıralama..... 194
Yapı..... 90
yenisini açma..... 94
Program bilgileri..... 325
Program bölümlerinin
kopyalanması..... 101, 101
Program bölümü tekrarı..... 243
Program çağırma
istenen NC programının
çağrılması..... 245
Programlama grafiği..... 175

## Q

Q parametreleri..... 258
Değerleri PLC'ye aktar..... 286
Değerleri PLC'ye devret..... 288
kalıcı parametreler QR..... 258
lokal parametreler QL..... 258
ön tanımlı..... 309
programlama..... 258
Q parametre programlaması
Açı fonksiyonları..... 267
Ek fonksiyonlar..... 274
Programlama uyarıları..... 261
Q parametresi
biçimlendirilmiş şekilde çıkar 279
kontrol etme..... 272
programlama..... 296
String parametresi QS..... 296
Q parametresi programalama
Daire hesaplama..... 268
Q parametresi programlama
Eğer/öyleyse kararı..... 269
Q parametresi programlaması
Matematiksel temel fonksiyonlar
264

## R

Referans noktası
seç..... 89
Referans sistemi..... 75, 87
Alet..... 85
Çalışma düzlemi..... 82
Giriş..... 84
Makine..... 76
Malzeme..... 80
Temel..... 79
Rezonans titreşimi..... 353

## S

Sabit disk..... 104
Sanal alet ekseni..... 232
Sayaç..... 342
Serbestçe tanımlanabilir tablo
açma..... 351
Serbestçe tanımlanabilir tabloyu
tanımlama..... 351
Serbest kesme..... 468
Servis dosyalarını kaydetme.... 212
Sıfır noktası kaydırma..... 338
Simultan torna işlemi..... 477
Sistem verileri
Liste..... 508
Sistem verilerini okuma.... **286**, 301
SPEC FCT..... 324
String parametreleri
atama..... 297
Sistem verilerini okuma..... 301
zincirleme..... 298
String parametresi..... 296
dönüştürme..... 302
kontrol etme..... 303
parça stringi kopyalama..... 300
uzunluğu tespit etme..... 304

## Ş

Şev..... 156
Şişen devir sayısı..... 353

## T

Tablo erişimi..... 351
Tam daire..... 159
Tarama sistemi denetimi..... 235
Taşlama çalışması
Düzenleme..... 492
Taşlama işlemesi..... **488**
Koordinat taşlama..... 489
TCPM..... 400
Sıfırlama..... 405
Teach In..... **97**, 155
TNCguide..... 213
Torna işleme
besleme hızı..... 466
devir sayısı programlama..... 464
Kesici yarıçapı düzeltmesi.... 459
Torna işlemi..... 458
Düz kaydırıcı..... 479
Simultan..... 477
Uygulamaya alınmış..... 475
Torna işletimi
geçiş yapma..... 461
Torna işletimini seçme..... 461
Trigonometri..... 267
Tümce..... 99
ekle, değiştir..... 99
silme..... 99

## U

Uygulamaya alınan torna
işlemi..... 475

## V

Vektör..... 374
Veri çıkışı
ekranda..... 285
Veri çıktısı
sunucuda..... 285

## Y

Yardım dosyasını indir..... 217
Yardım sistemi..... 213
Yarıçap düzeltme..... 133
Yarıçap düzeltmesi
dış köşeler, iç köşeler..... 135
giriş..... 134
Yol..... 106
Yorum ekleme..... 189, **190**
Yuvalamalar..... 249
Yüzey normal vektörü..... 374

HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

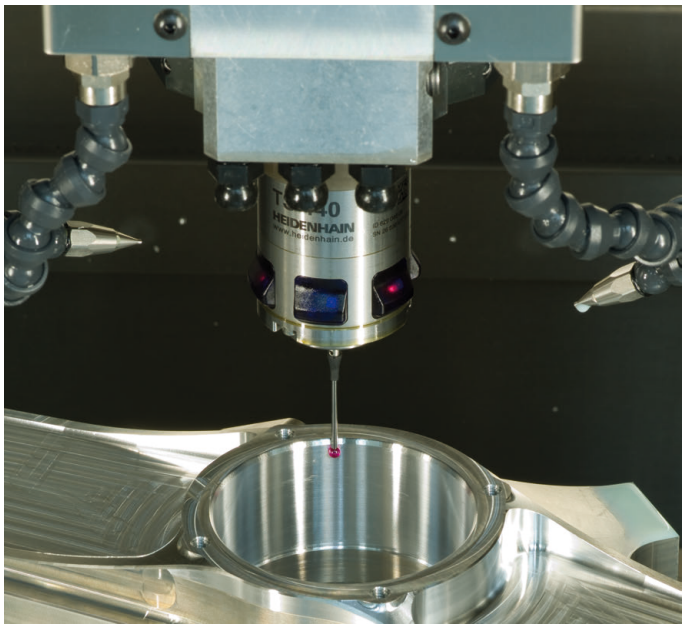
# HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

## Malzeme tarama sistemleri

| | |
|---|---|
| **TS 220** | Kablo bağlantılı sinyal aktarımı |
| **TS 440** | Kızılötesi aktarım |
| **TS 642, TS 740** | Kızılötesi aktarım |

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü




## Alet tarama sistemleri

| | |
|---|---|
| **TT 160** | Kablo bağlantılı sinyal aktarımı |
| **TT 460** | Kızılötesi aktarım |

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

Orijinal dokümantasyon
892909-M7 · Ver07 · SW10 · 10/2019 · H · Printed in Germany